~~№ 301.~~

№ 376.

BHS I C 121 a

Bayerisch. Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I d
B Nr. 121

~~N: 301.~~

N° 376.

BHS I C 121 a

Bayerisch. Berg-, Hütten- und Salzwerke * Aktiengesellschaft *
Bibliothek:
Gruppe: I d
B Nr. 121

Syſtematiſche
Eiſenhüttenkunde
mit Anwendung
der neuern chemiſchen Theorie

vorgetragen

von

Wilhelm Albrecht Tiemann.

Mit ſieben Kupfertafeln.

Nürnberg,
im Verlag der Raspeſchen Buchhandlung,
1801.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL:
BERGW: U.SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Meinem

höchſtzuverehrenden Departementsrath

dem

Herrn

Herrn C. F. Fredersdorf,

Kammerdirektor ꝛc.

zur Kammer des Fürſtenthums Blankenburg,

unterthänig zugeeignet.

Vorerinnerung.

Es iſt Pflicht, mich über die Erſcheinung dieſes Buchs zu erklären, und nöthig, über den Inhalt deſſelben einige Bemerkungen vorauszuſchicken.

Bis jetzt exiſtirt noch kein Buch, worin die mit dem Hüttenweſen in enger Verbindung ſtehenden Wiſſenſchaften im Zuſammenhange vorgetragen würden, und welches einen Ueberblick des Ganzen lieferte. Ich unternahm es daher, einen ſolchen Verſuch wenigſtens mit dem Eiſenhüttenweſen (da dies in jeder Hinſicht die Seele alles übrigen iſt) zu machen, und dieſen Verſuch Eiſenhüttenkunde zu nennen.

Alſo nicht fade Eitelkeit, nicht unzeitige Ruhmſucht, nicht übertriebener Ehrgeiz, ſondern die reine Abſicht: dem Wunſche des hüttenmänniſchen Publikums auf die Weiſe zu be-

gegnen, und einem Bedürfniſſe, mittelſt deſſen ſich das Eiſenhüttenweſen ganz überſehen und im ſyſtematiſchen Zuſammenhange ſtudiren ließe, abzuhelfen, gaben Veranlaſſung zu dieſem Buche.

So leicht es aber ſcheinen mögte, dieſen Plan auszuführen, auf ſo manche Schwierigkeit ſtößt man bei einer ſyſtematiſchen Anordnung der hierher gehörigen Gegenſtände. Ueber meine in dieſer Hinſicht getroffene Wahl mag der Leſer entſcheiden. Es ſchien mir indeß, als würde der Hüttenmann überhaupt, bei ruhiger Betrachtung ſeines Faches, finden: es zerfiele im wiſſenſchaftlichen Betracht zunächſt in fünf Hauptabſchnitte, als 1) in die Hüttenchemie; 2) die Hüttenmineralogie; 3) die Hüttentopographie; 4) die Hüttenarchitektur*) und 5) in die Hüttenökonomie.

Kann dies vom Hüttenweſen im Allgemeinen gelten, ſo wird es auch auf das Eiſenhüttenweſen ins Beſondere anwendbar ſeyn.

---

*) Ein beſonderer Abſchnitt für die Hüttenmechanik iſt hier abſichtlich ausgelaſſen.

Verf.

Beim theoretiſchen Theile der Chemie legte ich den mit ſo vielem Beifall aufgenommenen Entwurf von Fourcroy zum Grunde, änderte hie und da, wo es nöthig ſchien, etwas ab, und hob das dem Hüttenmann Wichtigſte heraus. Es iſt einleuchtend, daß es eigentlich keine beſondere hüttenmänniſche Chemie giebt, ſondern daß die Grundſätze der allgemeinen Chemie für jeden einzelnen Zweig derſelben gelten. Im praktiſchen Theile dieſer Wiſſenſchaft iſt hier vom Probiren der Eiſenminern gehandelt, und durch angeführte Beiſpiele Anleitung zur Zerlegung der Körper gegeben.

In der Mineralogie bin ich bei Beſtimmung der mineraliſchen Kennzeichen Herrn Werner gefolgt. Um die Eiſenminern leicht und ſchnell überſehen zu können, wurde die Beſchreibung derſelben in eine tabellariſche Form gebracht, wobei jedoch, des eingeſchränkten Raums halber, nur die Hauptkennzeichen angegeben werden konnten. Die Tabellen über die Schmelzbarkeit der einfachen Erdarten, welche hier zu finden Manchem angenehm ſeyn dürften, ſchließen dieſen Abſchnitt.

Bei der Topographie folgte ich den verdienſtvollen Schlüter und Cramer, die faſt alles dieſe Gegenſtand Betreffendes in Erwägung gezogen hatten. Zu dem, was zur örtlichen Beſchaffenheit eines Hüttenwerks gehört, fand ich daher wenig hinzu zu ſetzen.

In der Architektur ſchränkte ich mich vorzüglich auf den Hohenofenbau ein, trug das hierher Gehörige nur gedrängt vor, und faßte auch das Uebrige ebenfalls kurz zuſammen. Es hätte dieſer Gegenſtand eigentlich eine umfaſſendere Anſicht erfordert, der Mangel an Vorarbeitern und übrigens beſchränkter Raum verhinderten dies aber.

Zunächſt wird in dieſem Abſchnitte von Gebläſen gehandelt, und zwar erſt von Bälgen, dann von Condenſatoren und Regulatoren — zuletzt vom Baaderſchen Gebläſe mit der Waſſerliederung.

Der letzte Abſchnitt, die Hüttenökonomie, ſollte nicht ſowohl den eigentlichen Hüttenaushalt, als vielmehr die Betriebskunſt eines Eiſenhüttenwerks enthalten. In wie weit dieſe Abſicht erreicht iſt, wage ich nicht zu entſcheiden.

Vom **Hohenofenbetriebe** iſt zuerſt gehandelt, und da die Beſchickung, nebſt den Haupteiſenſteinsgattungen, als: den Eiſenglanz, magnetiſchen Eiſenſtein, Raſeneiſenſtein, kieſelartigen Eiſenſtein, Stahlſtein, rothen, braunen und thonartigen Eiſenſtein, nach ihren Beſtandtheilen und ihrem Verhalten beim Schmelzen erwähnt, um dieſe Umſtände bei der Beſchickung in Erwägung ziehen zu können. Zur Beſtimmung der Wahl des Fluſſes iſt alsdann die Verwandſchaft der Erden hingeſetzt. Bei den §. 317. angeführten Zuſtellungen iſt aber auf nachtheilige Beſtandtheile der Beſchickung, ſo wie auf andere, etwa Einfluß habende Lokalumſtände, keine Rückſicht genommen. Die Gebläſevorlage, wobei das Blaſen mit **einer** Deute vorgezogen wird — das Abwärmen und Anblaſen der Hohenöfen — das Aufgeben — der Ofenergang, wobei die hauptſächlichſten Schmelzarten angeführt ſind — die Hohenöfnerarbeit — eine chemiſche Erklärung des Hohenofenprozeſſes ꝛc. ſind unter dieſer Rubrik aufgeführte Gegenſtände.

Der **Friſchhüttenbetrieb**, welcher die vorzüglichſten hierher gehörigen Data enthält, folgt zu-

nächſt, dann der Blechhütten- und ſchlüßlich der Drathhüttenbetrieb.

Die erſte Abtheilung dieſes Abſchnitts hat nur den König aller Metalle, das Eiſen, zum einzigen Gegenſtand.

Vielleicht hätte man dieſe Abhandlung gleich zu Anfang dieſes fünften Abſchnitts erwartet, wo ſie auch zu finden geweſen ſeyn würde, hätte ich nicht da, wo ſie jetzt ſteht, einen beſſern Zuſammenhang zu erhalten geglaubt. Und da es nun einmal ſo iſt, ſo findet man es vielleicht auch nicht unrecht: nachdem das Eiſen erzeugt iſt, nun die Eigenſchaften und Gattungen deſſelben näher kennen zu lernen.

Zuförderſt wird das Eiſen im Allgemeinen, dann das geſchmeidige, das Roheiſen und der Stahl beſonders betrachtet. Bei Erklärung der verſchiedenen Zuſtände des Eiſens bin ich Herrn Vandermonde rc. gefolgt; übrigens iſt aber der verdiente Rinmann zur Norm genommen.

Vom Röſten und Pochen der Eiſenminern folgt nun das Erwähnenswertheſte, und die Abhandlung von den Kohlen macht den Beſchluß dieſes Abſchnitts.

Um Mißverſtändniſſe zu verhüten, erlaubte ich mir zuweilen eine kleine Abweichung der Terminologie.

Die dem Werke angehängte Litteratur wird das Vorzüglichſte, was ſich in der Bibliothek eines Hüttenmannes ſuchen läßt, enthalten.

Bei Beſchreibung der Kupfertafeln, und alſo auch bei der Folge der Tafeln ſelbſt, wird man etwas Syſtematiſches vermiſſen, und im Buche ſelbſt nicht zitirte Figuren antreffen — dies hat ſeinen Grund in einem ſpätern Entſchluſſe, der jedoch die nöthige Erläuterung nicht beeinträgtigt. Will man ſich nur beim Leſen des Buches die Mühe geben, die eben erwähnte Sache in der Beſchreibung aufzuſuchen, und das nachgewieſene Kupfer auf zu ſchlagen, ſo wird man hoffentlich die gewünſchte Belehrung nicht vergebens ſuchen.

Weiter hätte ich dann nichts zu erinnern — ich ſchließe daher mit der Verſicherung: daß es mich ungemein freuen würde, wenn nachfolgende Blätter nur etwas Nutzen ſtifteten, und wenn man ſie nicht aller Aufmerkſamkeit unwürdig achtete.

Zorge, am Harz,
im November 1800.

W. A. Tiemann.

Inhalt.

Erſter Abſchnitt.
Hüttenchemie.

Nothwendigkeit chemiſcher Kenntniſſe beim Hüttenbetriebe - - §. 1
Kurze Ueberſicht der vorzüglichſten Grundwahrheiten der neuern Chemie - — 2
Wirkung des Lichtſtoffs - - — 3
Wirkung des Wärmeſtoffs - — 5
Verhalten der Luft beim Verbrennen vom Sauerſtoff und Sauerſtoffgas - — 12
Natur und Wirkung des Waſſers - — 30
Natur und Wirkung der Erden und Laugenſalze — 47
Natur und Eigenſchaften der verbrennlichen Körper 62
Metalle - - - — 69
Entſtehung und Zerlegung der Säuren — 74
Säuren der erſten Klaſſe, mit einfachen und bekannten Grundlagen - - — 82
Säuren der zweiten Klaſſe, mit unbekannten Grundlagen - - - — 83
Säuren der dritten Klaſſe mit doppelten Grundlagen 84
Säuren der vierten Klaſſe mit dreifachen Grundlagen 85
Verbindung der Säuren mit den Erden und Laugenſalzen - - — 88
Säurung und Auflöſung der Metalle - — 96

Ueberſicht der einfachen unzerlegten Stoffe §. 113
Neue und alte Namen der einfachen Subſtanzen — 114
Tafel über die zweifache Verbindung des Sauerſtoffs mit den ſäuerbaren Subſtanzen.

Erſte Abtheilung.

Docimaſie.

Probirinſtrumente - - §. 116
Probirung der Eiſenerze auf dem naſſen Wege — 117
Probirung der Eiſenerze auf dem trocknen Wege — 118
Probirgefäße - - — 119
Von dem Feuer zum Probiren - — 121
Von den zuzuſetzenden Flüſſen - - — 122
Flüſſe zu verſchiedenen Eiſenſteinsgattungen — 123
Eigenſchaften und Nutzen dieſer Flüſſe — 124
Eigenſchaften des Probekorns - — 127

Zweite Abtheilung.

Chemiſche Analyſe der zu verſchmelzenden Produkte.

Von Zerlegung und Probirung der Eiſenminern überhaupt - - §. 128
Unterſuchung der Steinarten mit dem Löthrohr — 130
Verſuche mit Borax vor dem Löthrohr — 131
Verhalten der Erdarten für ſich - — 132
Vorrichtung, mit Sauerſtoffgas zu ſchmelzen — 133
Entdeckung der eingemiſchten Metalle — 134
Ueber die mit den Eiſenminern verbundenen Säuren — 136
Mittel, dieſe Subſtanzen in den Minern zu entdecken 138
Zerlegungsbeiſpiele:
a) dichter Rotheiſenſtein - - — 139
b) dichter Brauneiſenſtein - — 140
c) Hoheofenſchlacke - - — 141
d) granatförmiges Braunſteinerzl - — 142

e) eiſenhaltige Titanterze - §. 143
f) des Buntkupfererzes - - — 144
g) des wismuthiſchen Silbererzes — 145

Zweiter Abſchnitt.

Hüttenmineralogie.

Aeuſere Kennzeichen der Mineralien - §. 147
Farben - - - - - — 148
Geſtalt - - - - - — 149
Glanz - - - - - — 150
Gewebe oder Bruch - - - — 151
Zuſammenhang - - - — 152
Dichtigkeit - - - - — 153
Klang - - - - - — 154
Strich - - - - - — 155
Innere Eigenſchaften der Mineralien - — 156
Von den Eiſenminern - - — 157
Eiſenerze - - - - — 159
Eiſenſteine - - - - — 160
Gediegen Eiſen - - - — 161

Erſte Abtheilung.

Verſuche über die ſchmelzbaren und unſchmelzbaren Verhältniſſe der einfachen Erden - §. 162
Tafeln über die Schmelzbarkeit der einfachen und in verſchiedenen Verhältniſſen gemiſchten Erden.
Folgerungen daraus - - - — 180

Dritter Abſchnitt.

Hüttentopographie.

Anlegung und Erbauung der Hütten überhaupt - §. 182
Entfernung der Gruben; Fortdauer, Mächtigkeit und Reichhaltigkeit der Anbrüche - — 183

Brennmaterialien - - - - §. 184
Waſſer und Gefälle - - - - - — 190
Unterſuchung der Gefälle - - - - — 195
Verſchiedenheit und Vorzüge der Gefälle — 196
Hüttengräben - - - - - — 197
Wichtigkeit des Hüttenlokals in Rückſicht der Ueberſchwemmungen - - - — 202
Terrein - - - - - - — 203
Lokal der Hütten- und Nebengebäude - — 205
Wege und Landſtraſſen - - - — 206
Luftwechſel - - - - - - — 207
Innere Einrichtung der Hütten- und Nebengebäude 208

Vierter Abſchnitt.

Hüttenarchitektur.

Einzelne Theile der ganzen Hohenöfen - §. 211
Bauart der Hohenöfen - - - - — 212
Ueber den Kernſchacht insbeſondere - — 229
Ueber die Raſt - - - - - — 230
Ueber das Geſtell - - - - - — 231
Figur des Geſtells - - - - - — 232
Ueber die Form - - - - - — 233
Bemerkungen über die größern und kleinern runden und vierſeitigen Hohenofenſchächte - — 234
Bauart der gewöhnlichen Friſchheerde - — 236
Beſchaffenheit der Hammerwerke - - — 239
Beſchaffenheit der Glühöſen - - - — 246

Erſte Abtheilung.

Ueber Gebläſe.

Hauptfehler der gewöhnlichen Balggebläſe §. 251
Berechnung des körperlichen Raums der Bälge — 257

Von Balggerüſten - - - - §. 259
Die Balgruthe - - - - — 262
Ueber die neuern Gebläſe - - - — 268
Windbehälter, Condenſator - - - — 269
Waſſerregulator - - - - — 270
Waſſertrommel - - - - — 273
Das Baaderſche Gebläſe - - §. 274—297

Fünfter Abſchnitt.
Hüttenökonomie.

Hoherofenbetrieb - - - §. 300
Beſchickung, Einrichtung, Zweck und Nutzen derſelben 301
Bemerkungen über die Eiſenminern überhaupt:
1. Eiſenglanz und Glimmer - - — 307
2. Schwefelkies - - - — 303
3. Magnetiſcher Eiſenſtein - - — 304
4. Raſeneiſenſtein - - - — 305
5. Kieſelartiger Eiſenſtein - - — 306
6. Stahlſtein - - - - — 307
7. Rother Eiſenſtein - - - — 308
8. Brauner Eiſenſtein - - — 309
9. Thonartiger Eiſenſtein - - — 310
Zuſtellung der Hohenöfen - - - — 311
Bemerkungen über vorhergehende Zuſtellungen — 318
Vorlage des Gebläſes - - - — 319
Steigen der Form - - - - — 320
Abwärmen und Anblaſen der Hohenöfen — 321
Aufgeben der Beſchickung und der Kohlen, Gichten — 322
Aufgebergezäh - - - - — 323
Ofenergang ꝛc. - - - - — 324
Gezäh und Arbeit vor den Oefen - - — 327

Formen und Friſchen - - - §. 328
Kennzeichen des Formen- und Friſchens - — 329
Das Steinern, Hängen der Gichten ꝛc. — 330
Chemiſche Erklärung des Hohenofenprozeſſes — 331
Abänderung der Beſchickung nach der Schmelzart und dem Roheiſen - - - — 335
Hauptgrundſatz der Hohenöfnerkunſt - — 336
Tagebuch über den Hohenofenbetrieb - — 337
Ausblaſen der Hohenöfen - - - — 338

Friſchhüttenbetrieb - - - — 339
Theorie der Friſchprozeſſe - - — 340
Praktiſche Verfriſchungsregeln - — 344

Blechhüttenbetrieb - - - — 345
Schwarze Blechhütte - - — 346
Weiße Blechhütte - - - — 348
Kennzeichen eines guten Bleches - — 349
Sortirung des weißen Bleches - — 350

Drathhüttenbetrieb - - - — 351
Materialeiſen zu Drath - - — 352

Erſte Abtheilung.

Vom Eiſen überhaupt und von jeder Gattung insbeſondere.

Geſchmeidiges Eiſen - - - - §. 355
Nähere Beſtimmung des Bruches - — 356
Kennzeichen des beſten geſchmeidigen Eiſens — 357
Gußeiſen, Roheiſen - - - - — 358
Stahl - - - - - — 366
Theorie über die verſchiedenen Zuſtände des Eiſens — 368
Neueſte Verſuche über das Eiſen - - — 371

Verwandlung des geſchmeidigen Eiſens in Stahl vermittelſt des Diamant - - §. 372

Erſtes Kapitel.

Vom Roheiſen insbeſondere - - §. 373
Verſchiedenheit des Roheiſens - - — 374
Nähere Beſtimmung der Roheiſengattungen — 375
Anmerkungen über das Roheiſen - - — 376
Wirkung des Magneſiums auf das Roheiſen — 377
Vom Roheiſen als Gußeiſen - - — 379
Mittel zur verſchiedenen Erzeugung des Gußeiſens — 380
Ausdehnung des Roheiſens in der Wärme und Schmelzhitze - - — 381
Verhalten des Roheiſens beim Schmelzen mit und ohne Zuſätze - - — 382
Verhalten des Roheiſens gegen den Magnet — 383
Anlaufen des Roheiſens - - - — 384
Schwere des Roheiſens - - - — 385
Auflöſung des Roheiſens — 386
Verbindung des Roheiſens mit andern Metallen — 387

Zweites Kapitel.

Von dem geſchmeidigen oder gefriſchten Eiſen insbeſondere.

Natur des geſchmeidigen Eiſens - - §. 388
Definition der Geſchmeidigkeit - - — 389
Verſchiedenheit des gefriſchten Eiſens - — 390
Bereitung des geſchmeidigen Eiſens - — 391
Schmelzprozeß beim Zerrenheerde - - — 392
Nachtrag zur Theorie der Roheiſenverfriſchung — 394
Verfriſchung ſelbſt - - - — 395
Verſchiedenheit gebräuchlicher Verfriſchungen — 397
Die Kochfriſchhütte - - - - — 398

Teutſche Friſchhütte - - - - §. 399
Schwediſche Osmundfriſchhütte - - — 400
Märkiſche Osmundfriſchhütte - - — 401
Wallonfriſchhütte - - - - — 402
Butfriſchhütte - - - - — 403
Sulufriſchhütte - - - - — 404
Halbwallonfriſchhütte - - - — 405
Löſchfriſchhütte - - - - — 406
Anlauffriſchhütte - - - - — 407
Engliſche Friſchhütte - - - — 408
Engliſche Verfriſchung in Tiegeln - - — 409
Ungewöhnliche Verfriſchungen - - — 410

Drittes Kapitel.
Vom Stahl insbeſondere.

Verſuch einer Definition von der Wirkung des Magneſiums auf das Stahlwerden des Eiſens §. 412
Eigenſchaften des beſten Stahls überhaupt — 414
Vom Schmelzſtahl - - - - — 415
Eintheilung des Rohſtahls - - - — 417
Eigenſchaften des Schmelzſtahls als Gerbſtahl — 418
Materialeiſen zum Schmelzſtahl - - — 419
Vortheile bei der Schmelzſtahlbereitung - — 420
Vom Cementſtahl - - - - — 421
Vom Materialeiſen zum Cementſtahl - — 422
Gattungen des Cementſtahls - - — 423
Allgemeine Eigenſchaften des Cementſtahls — 425
Engliſcher Gußſtahl - - - - — 426
Allgemeinere Benennungen der Stahlarten — 427
Anlaſſen und Härten des Stahls - - — 428
Handgriffe beim Härten - - - — 430

Schmelzen und Schmieden des Rohſtahls in der Herrſchaft Schmalkalden - - §. 431
1) Heerdzuſtellung - - - — 432
2) Schmelzen des Stahls - - — 433
3) Schmieden des Stahls - - — 434

Zweite Abtheilung.

Ueber das Röſten, Verwittern und Pochen der Eiſenminern.

Abſicht des Röſtens - - - §. 435
Röſtungsmethoden - - - - — 436
Röſtungsregeln - - - - — 437
Ueber die Röſtung in freier Luft - - — 438
Vortheile dieſer Röſtung - - - — 439
Röſtung bei Flammenfeuer - - — 441
Röſtung zwiſchen Mauern - - - — 442
Röſtöfen - - - - - — 443
Röſthäuſer - - - - - — 446
Vom Röſten mit Steinkohlen - - — 447
Welche Eiſenſteine bedürfen der Röſtung? — 448
Vom Verwittern der Eiſenminern - — 449
Vom Pochen der Eiſenſteine - - — 450

Dritte Abtheilung.

Von den Kohlen.

Ihre Erzeugung - - - - §. 452
Eigenſchaften der Pflanzenkohle - - — 453
Beſtandtheile der Pflanzenkohle - - — 454
Kennzeichen einer guten Kohle - - — 455
Eintheilung der Holzkohlengattungen - — 456
Die beſten Holzkohlen zum Verſchmelzen - — 457
Verkohlungsprozeß im Großen - - — 459

Aufmachen und Ausſtreichen der Kohlſtätte §. 460
Bauart der Mieler - - - - - — 463
Richtungsregeln - - - - - — 464
Das Decken der Mieler - - - - — 465
Das Anſtecken und Bewerfen der Mieler — 466
Feuerregierung - - - - - — 467
Regeln bei Regierung des Feuers - — 468
Abkühlung der Mieler - - - - — 472
Nachtrag zum Decken - - - - — 473
Gewinnung der Kohlen - - - - — 474
Große oder kleine Mieler - - - - — 476
Andere Verkohlungsarten - - - - — 477
Sortirung der Kohlen - - - - — 478
Behandlung der Kohlen beim Transportiren — 481
Aufbewahrung der Kohlen - - - - — 482
Anmerkungen - - - - - - — 485
Steinkohlen - - - - - - — 486
Torf - - - - - - - — 489
Torfſtechen - - - - - - — 490
Torfverkohlung - - - - - — 491

Entwurf einer hüttenmänniſchen Litteratur.

A.) Mathematiſche Schriften - Seite 579
B.) Phyſikaliſche Schriften - — 581
C.) Mineralogiſche Schriften - — 582
D.) Chemiſche Schriften - - — 587
E.) Schriften und Abhandlungen über das Eiſen - - - - — 611

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Hier werden zuerſt zwei Profile von Hohenofenſchächten, im Durchſchnitte von der Form- nach der Windſeite, vorgeſtellt. *)

Fig. 1. A. ein Schacht mit einer gedämpften Gicht, welche durch c d e g formirt wird, alſo durch die Zuſammenziehung des Schachtes bei e g entſteht.

Fig. 2. B. ein Schacht in gerader Flucht, von h h bis c d, der Mündung der Gicht.

C C, das Innere der Kernſchächte ſelbſt.

h h h h, die Raſt.

i i, Trachteiſen im Blasgewölbe, über dem Formſtalle.

k k, eiſerne Blätter im Formſtalle.

m m, die Geſtellſteine.

n n, die Bodenſteine.

*) Gleiche Buchſtaben bezeichnen bei gleichen Gegenſtänden immer einerlei Sachen.

a a, die Geſtelle ſelbſt.

Durch b b b, wird die Figur eines ausgeblaſenen Geſtells angezeigt.

f f, die Form.

Fig. 3. A. Profil eines niedergegangenen Hohenofenbalges.

b c, die Höhe des Unterkaſtens, wodurch zugleich der in einem ſolchen Balge zurückgebliebene unbenutzte Raum angezeigt wird.

E O, der Balgkopf.

m m, die Deute.

n n, die Walze.

Fig. 4. B. Durchſchnitt des Unterkaſtens eines Balges.

i k, die Vorrichtung, wodurch der ſchädliche Raum verkleinert werden kann, welches man jedoch am beſten durch einen überhaupt niedrigern Unterkaſten bezweckt.

u κ, die Oefnung des einen Windfanges.

l, das Ventil des Windfanges.

Fig. 5. C. der Boden des Unterkaſtens.

β υ γ δ, die Oefnung der Windfänge.

Fig. 7. ein von allen vier Seiten auseinander gebreitetes Geſtell.

A, die Formſeite.

B, die Windſeite.

C, die Rückſeite.

D, die Tümpelſeite.

c c, die beiden untern Steine an der Formſeite.

d d, zwei dergleichen auf der Windſeite.

e, der Formſtein.

f, das Windſtück.

g, das gemeine Stück der Formſeite.

h, dergleichen auf der Windſeite.

i, der Hinter- oder Rückknobben.

k, der untere Tümpelſtein.

l, der obere Tümpelſtein.

Der Wallſtein iſt nicht mit gezeichnet.

f, die Mündung zur Form.

z z, der eiſerne Tümpel.

Durch die punktirte Linie a b wird angedeutet, wie weit der Hinterknobben zwiſchen die Seitenſteine hinein ſteht.

Fig. 8. Figur, wodurch die körperliche Berechnung eines Hohenofenbalges gezeigt wird.

Der Maaßſtab gehört zur erſten, zweiten und ſiebenten Figur.

Tafel II.

Fig. 1. ein Balancier mit einem beweglichen Beſchwerungskaſten P.

Fig. 2. ein Balancier mit einem unbeweglichen Beſchwerungskaſten G.

k k, eiſerne Kämme, welche den Balg

B, niederdrücken.

G, der Spitzkaſten.

g h, eine Stange, welche mittelſt des bei h, angebrachten Stricks i, den Balancier etwas in die Höhe ziehet.

Fig. 3. Horizontalprofil der Baaderſchen Blasmaſchine, im Durchſchnitt der Linie A B. Fig. 6.

a b c d, der innere blecherne Cilinder.

e f g h, die Rollen, woran dieſer Cilinder beim Auf- und Niedergehen ſpielt.

q, der Ausleerungskanal.

f, das am obern Ende dieſes Kanals befindliche kleine Behältnis, worin der Hebel unter dem Ventile w, liegt.

v v, die beiden Ventile des Einſaugungskanal.

Fig. 4. Aeuſerer Proſpekt der Maſchine.

a b c d, der mit Schraubenbänden verſehene hölzerne Cilinder.

e f, der obere Kranz von Eiſenblech.

g, die Kolben- oder Druckſtange.

m p, der innere blecherne Cilinder.

Fig. 5. Profil des bei Fig. 3. erwähnten Behältniſſes, welches der Deutlichkeit halber gröſser gezeichnet iſt.

Fig. 6. Durchſchnitt der Blasmaſchine:

a b c d, der äuſere hölzerne Cilinder.

e f, der obere Kranz.

m n o p, der innere blecherne Cilinder.

g h, die Druckſtange.

A B, der Boden des innern Cilinders.

N N, der Ausleerungskanal.

M der Einſaugungskanal.

f, ein Hahn mit einem Ventil l.

H, ein ditto.

Fig. 7. Grundriß von Fig. 5.

Tafel III.

Fig. 1. ſtellt den Grund oder die erſte Baſis eines Hohenofens vor.

a a a a, ſind die Kreuzabzüge, welche zur Ableitung der Feuchtigkeiten dienen.

b b, b b, iſt das Grund- oder Rauhgemäuer ſelbſt.

Fig. 2. bezeichnet einen zweiten Horizontaldurchſchnitt eines Hohenofens, da, wo die erſte Vorrichtung zum Schachte gemacht und die Gewölbe angefangen werden. Die Anlage iſt zu einem viereckigten Schachte; es kann aber auch ein runder hineingeſetzt werden.

A, der innere Raum des Kernſchachts.

B, das Arbeitsgewölbe.

C, das Blasgewölbe.

a a a a, ſenkrecht angelegte Kanäle oder Röhren zur Aufnahme und Ableitung aller entſtehenden Dünſte und Feuchtigkeiten.

b b b b, gegoßene eiſerne Anker zur Zuſammenhaltung des Gemäuers, welche bei p p mit Löchern verſehen ſind, wodurch Spelte geſteckt werden können.

cdefgggg, die äußere doppelte Füllung des Schachtfutters, die Ableitung der Wärme zu verhindern.

hhhh, die zweite oder Kernſchachtsfüllung.

kkkk, geſchmiedete eiſerne Tracheiſen, worauf der Kernſchacht fortgemauert wird.

ll, der Formſtein.

mmm, der Rauhſchacht.

nn, der Kernſchacht.

oooo, ſpiralförmige, durch punktirte Linien angezeigte Röhren, welche mit den Eckröhren aaaa kommuniciren.

q, der Formſtall.

rrrr, vier Eckröhren, welche ſenkrecht in die Höhe ſteigen, und mit einer ſpiralförmig aufſteigenden, ſich um den Schacht windenden Seitenröhre in Verbindung ſtehen.

Bis zur Beendigung der beiden Gewölbebögen, hängt der Rauhſchacht mit dem Rauhgemäuer des Hohenofens ſowohl im Arbeits- als Blasgewölbe zuſammen. Die Füllungen und die dazwiſchen liegenden Röhren fangen an der Arbeits- und Blasſeite erſt da an, wo die Verjüngerung des Rauhſchachts angeht.

R. iſt der Bruſtpfeiler.

Fig. 3. und 4. Grundriß eines ſchwediſchen Hohenofens mit einem runden Schachte.

A. der innere Raum des Schachtes.

B, der Schacht ſelbſt.

C, das Grundgemäuer.

x, das Blasgewölbe.

y, das Arbeitsgewölbe.

d d d d, geſchmiedete eiſerne Anker, die bei f f in einander gehängt, ſo mit einander verbunden, und bei e e verſplettet ſind.

Bei Fig. 3. liegt das Grundgemäuer C C auf einem ſogenannten Röſtewerke, welches mit f g h i bezeichnet iſt, und aus eichen oder fichten Schwellholze beſteht.

k k k k, zeigen die hölzernen Nägel an, womit die Röſtehölzer unter einander verbunden ſind. Es verſteht ſich, daß ein ſolches Röſtewerk nur da angelegt wird, wo es das Lokal erfordert.

C D, der Bruſtpfeiler.

Fig. 5. zeigt die Vorrichtung, die ſich die Schweden bei Erbauung ihrer Hohenofenſchächte bedienen. Sie iſt wegen ihrer Einfachheit und Anwendbarkeit ſehr erwähnungswerth. Dieſer ſogenannte Hohenofenzirkel wird folgendergeſtalt verfertigt: Man bezeichnet auf einem 6—9 Zoll ins Gevierte behauenen Baume B C, welcher an beiden Enden mit eiſernen Zapfen und Ringen verſehen iſt, und einen Schnurſchlag, welcher die Achſe der eiſernen Zapfen mitten durchſchneidet, hat, die Höhe des Geſtells, und bohrt nachher durch dieſen Baum, mitten auf dem Schnurſchlage, ſo wohl bei c als herun-

terwärts, ſo dicht man will, Zapfenlöcher ein. Zwiſchen c b bohrt man dergleichen Zapfenlöcher mehrere, und nachdem die Diſtanz a b, a b, nach dem Verhalten der Minern beſtimmt worden, ſo bekommt auch die ganze übrige Länge dergleichen Zapfen oder Sproſſen, und zwar in einer ſolchen Entfernung von einander, daß man auf ihnen bequem, wie auf einer Leiter, auf- und abſteigen kann, welches während des Baues ſehr zu ſtatten kommt. Alle Sproſſen zwiſchen b c werden hierauf nach den feſtgeſetzten Dimenſionen abgeſchnitten, ſo wie auch die bei a, worauf die bei g g g g, nach dem Schnurſchlage, auch abgeſchnitten werden.

Die Sproſſe c c wird 3 Zoll auſſerhalb des Bogens b c, und der unterſte bei d d zu 1 Elle 12 Zoll, und die dazwiſchen geſetzten auf obige Weiſe in gerader Linie eingeſetzt. Zum Bogen b e c benutzt man ein Stück dünneres und biegſames Holz, mit eingebohrten Löchern, für jede Sproſſe. Die übrigen Stücke a b und b c, werden eben ſo befeſtigt.

Ein dergeſtalt verfertigter Zirkel dient zur einzigen und vorzüglichſten Richtſchnur, wonach nicht nur der Schacht, ſondern der ganze Hoheofen aufgeführt werden kann; er muß daher ſorgfältig und ſicher befeſtigt werden, welches mittelſt eines dauerhaften Gerüſtes H F G geſchiehet.

Die untere Walze bei D, wird in ein, in einen Stein gebohrtes Loch geſetzt.

Der Mittelpunkt dieſes Steins B, muß der Mittelpunkt des ganzen Hohenofens ſeyn.

Die obere Walze bei C, ſteckt in einer eiſernen Schiene.

Der Zirkelbaum muß völlig lothrecht ſtehen, und zwar über dem Mittelpunkte D; er wird aber nachher mit dem obern Ende etwas weniges aus dem Mittelpunkte, nach der Windſeite hin, geneigt, ſo daß das Loth in einem 15 Ellen hohen Schachte, am Boden einen Zoll aus dem Mittelpunkte fällt. Dies gewährt beim Schmelzen den Vortheil, daß die Beſchickung gleichförmig aufgegeben wird, und nicht ſo ſehr auf die Form fällt. *).

Fig. 6. zwei eiſerne gegoſſene Anker.

Der Anker a b hat bei c einen Platz.

Beim Anker d e, iſt die Ineinanderfügung bei f f gezeigt.

Anmerk. Der Maaßſtab gilt blos für die 1ſte, 2te, 3te und 4te Figur.

Tafel IV.

Fig. 1. Vertikalprofil eines teutſchen Hohenofens, wie er jetzt am Harz gebauet wird. Er iſt durch die Linie a b in zwei Theile getheilt, und von zwei

*) S. Garnej Th. I. S. 222.

verſchiedenen Seiten zugleich vorgeſtellt, nemlich von der Form- und von der Windſeite.

A, der Hohenofenſchacht.

B, das Form- oder Blasgewölbe.

C, das Tümpel- oder Arbeitsgewölbe.

d, das Geſtell.

e, die Form.

f, der Tümpel.

g, das Schlackenblech.

r r, der Kernſchacht.

q q, die Kernſchachtsfüllung.

p p, der Rauhſchacht.

n o, n o, die Rauhſchachtsfüllung nebſt den ſpiralförmigen Abzügen.

m m, eiſerne Anker.

c, die Gicht.

h i, der Gichtthurm.

k l, der Gichtmantel.

Fig. 2. Profil eines Hohenofenſchachts, welcher zu Gleiwitz, in Oberſchleſien, im Jahr 1796 erbauet wurde.

Fig. 3. Profil eines ruſſiſchen Hohenofenſchachtes, welcher ſich jetzt in einem Hohenofen zu Newjansk in Sibirien befindet. Er wird mit einem Gebläſe von vier Cilindern betrieben, und liefert in 24 Stunden ein Roheiſenquantum von 40,400 Pfund, bei einer aus 2 Theilen magnetiſchen Eiſenſtein und 1 Theil Glaskopf beſtehenden Beſchickung. Auf 100 Pfund Roheiſen wurden 115 Pfund Kohlen erfordert.

Der

Der Ofen iſt hoch von a bis b 35 engl. Fuß.

Das Geſtell a e f iſt hoch = 7 Fuß.

Die Form liegt 2 Fuß über dem Bodenſtein.

Der Schacht iſt bei c d = 13 Fuß weit; in der Gicht 6 Fuß.

Fig. 4. Profil eines ſchwediſchen Hohenofenſchachts.

Unter den hier aufgeſtellten Schächten findet eine merkliche Verſchiedenheit ſtatt.

Anmerk. Der Maßſtab A gehört zu Fig. 1.; und B zu Fig. 2, 3 und 4.

Tafel V.

Fig. 1. ein cilinderiſcher Waſſerregulator im ſenkrechten Durchſchnitt.

a b, der äußere Waſſerbehälter, welcher oben offen und unten mit einem dichten Boden verſehen ſeyn muß.

c d e f, der innere Cilinder, welcher unten offen, oben aber mit einem Deckel g verſehen iſt, und unten vier oder mehrere Oeffnungen k k k hat, wodurch das Waſſer bei erfolgtem Drucke heraustreten, und in den Raum o p ſteigen kann.

l m, zeigt die Höhe des Waſſers beim Stilleſtande des Gebläſes an.

h h, eine der Balgdeuten.

i i, eine Röhre, woran ein lederner Schlauch mit der eigentlichen Blasdeute befeſtigt wird.

n, der mit Luft angefüllte innere Raum des Regulators.

Fig. 2. Proſpekt dieſer Maſchine.

a b, das äuſere, und

c d e f, das innere Gefäß.

q q q q, eiſerne, mit Schrauben verſehene Zugbänder.

Fig. 3. Ein eiſerner Windkaſten (Condenſator), im ſenkrechten Durchſchnitt.

a c, Höhe;

c d, Länge deſſelben.

a b, der Deckel, welcher, wie Fig. 4. zeigt, durch die Schrauben i i i i aufgeſchraubt werden kann.

e, eine der Deuten der Blasmaſchine.

f, ein Ventil vor der innern Oeffnung derſelben.

h h, ein lederner Schlauch.

g g, die Blasdeute.

Fig. 4. Anſicht des Behälters von oben.

i i i i, die vorhin erwähnten Schrauben.

e e e, drei Deuten, wodurch ihm der Wind zugeführt wird.

Fig. 5. Ein Röſtofen im Grundriß.

a b c d, das äußere Mauerwerk des Ofens.

e f g h, eiſerne Platten, welche einen Fuß hoch über der Sohle liegen, und in der Mitte Oefnungen haben, die zur Beförderung des Luftzugs dienen.

i i, zwei Eingänge, wodurch der geröſtete Eiſenſtein heraus geholt wird.

Fig. 6. Anſicht des Röſtofens von vorn.

i i, die mit einem eiſernen Gitter verſehenen Eingänge.

k k, zwei Kanäle, welche mit e f g h kommuniciren, und wodurch alſo der Luftzug befördert wird.

l, ein eiſernes Blatt, welches zum Verſchließen der Eingänge i i dient.

m, ein Schling zum Zuſammenhalten des Gemäuers.

Die 1ſte und 2te, 3te und 4te, 5te und 6te Figur haben ihren eigenen Maaßſtab.

Tafel VI.

Fig. 1. Horizontalprofil eines Rohſtahlheerdes.

o, der Eingang auf den Heerd.

a s, Eiſenplatte, worauf die Wärmezangen ruhen, und die zugleich als Unterlage der Spette beim Bearbeiten des Schrei's dient.

h h, d d, die beiden Balgdeuten.

f, ein Loch, worin trockener, klein geſchlagener Lehm gethan wird, der ſtatt des Schweißſandes dient.

b b, die Form.

u u, die Gichtſeite.

y, die Hinterſeite.

z, eine Oefnung in der Mauer, worin die fertigen Stäbe vor dem Härten gelegt, und rothwarm gemacht werden.

Fig. 2. Vertikalprofil des Stahlheerdes.

v, der Bodenſtein.

Fig. 3. Horizontalprofil eines Friſchheerdes.

a b c d, die Größe der Eſſe.

e e, ein Kanal, welcher unter den Friſchboden das nöthige Waſſer leitet.

f, der Friſchheerd.

g, die Hinterplatte.

h, die Gichtplatte.

i, die Formplatte.

k, die Form.

l, das Lachthohl, oder Stichloch.

m, ein eiſernes Behältnis, worin ſich die abgeſtochene Lacht ſammelt und abkühlt.

f, der Fuß eines eiſernen Pfeilers, welcher zur Unterſuchung des Rauchfangs dient.

n, der an der Vorderſeite mit Kohlenſtübbe angefüllte Raum.

Fig. 4. Vertikalprofil dieſes Friſchheerdes durch die Linie a c.

o. der Friſchboden.

p p, der unter demſelben mit poröſen Körpern angefüllte Raum.

s, ein über der Form befeſtigtes eiſernes Blatt, welches zum Schutze der Feuermauer dient.

q, ein Abzug.

Fig. 5. Vertikalprofil dieſes Friſchheerdes nach der Linie A B.

r r, eines der Tracheiſen, welches auf dem Pfeiler x ruhet, und zur Zuſammenhaltung des Rauchfangs dient.

t, ein eiſernes Blatt im Formſtalle.

u, ein über die Form geſteckter eiſerner Knobbe.

Fig. 6. Vertikalprofil eines Friſchheerdes nach einem gröſeren Maaßſtabe.

h, die Gichtplatte.

i, die Formplatte.

v, der Friſchboden.

k, die Form.

w, die zum Einſchmelzen aufgelegten Roheiſenſtücke.

z, die vordere Balgdeute.

x x, die Linie, welche der Wind bei dieſer Inklination nehmen würde.

Fig. 7. Horizontalprofil deſſelben Heerdes.

t h und u v, die Richtung der Windſtröme aus beiden Balgdeuten, bei einer ſolchen Vorlage des Gebläſes.

g, die Hinterplatte.

Tafel VII.

Hier wird der in Blechhütten gebräuchliche Glühofen, welcher eigentlich eine Art engliſcher Reverberirofen iſt, vorgeſtellt.

Fig. 1. zeigt das Vertikalprofil des Ofens nach der Linie I K Fig. 3.

Er iſt eigentlich zur bloßen Holzfeurung eingerichtet, kann aber auch mit einem Theil Steinkohlen zugleich gefeuert werden.

a b, iſt ein vierſeitig-pyramidaliſcher Raum, wo der Ofen gefeuert wird, indem man den eiſernen Schieber g b zurückzieht, und das zu einer bequemen Länge geſchnittene Holz bei b hineinwirft. Hier brennt es auf dem Roſte m m an, und die Flamme hauet durch die Form d, verbreitet ſich im eigentlichen Ofen oder Heerde F, und wärmt das hier auf den Roſtſtäben k k liegende Blech, oder die in den Ofen gelegten Stürze. Die Flamme iſt deshalb gezwungen, dieſen Weg zu nehmen, weil mittelſt der Zuglöcher e f der Luftzug in den großen Rauchfang D, (welcher 25 bis 30 Fuß hoch iſt) geleitet wird.

Bei G iſt ein eiſerner Schieber angebracht, mittelſt dem der Luftzug nach Erforderniß gemäßigt und verſtärkt werden kann, indem er weiter hineingeſchoben, oder zurückgezogen wird.

h, das Schürgewölbe, wodurch das Schüren oder die Feurung bequem verrichtet werden kann.

E, der kleine Rauchfang, wodurch der bei Oeffnung des Schiebers g entſtehende Rauch weggeführt wird.

C, ein gewölbter Luftkanal, welcher unter die Raſt m m geleitet iſt, und ein weſentlich nothwendiges Stück des Ofens ausmacht.

Fig. 2. Horizontalprofil des Glühofens nach der Linie A B.

d, die Form oder Hölle.

f f f, Luftzüge, welche in den Kanal D führen.

i, ein kleines Gewölbe, wodurch man zur Roſt m m kommen kann, um die geſchmiedeten Roſtſtäbe v v v heraus zu ziehen, für durchgebrannte andere einzuſtecken, oder ſie zu rütteln, wann der Roſt verſtopft wäre.

k k k, gegoſſene eiſerne Roſtſtäbe, welche dem zu wärmenden Bleche ꝛc. zur Unterlage dienen, theils um es ſchneller zu wärmen, theils um es leichter mit der Zange faſſen zu können.

o o, eine in dem eiſernen Blatte p befindliche Nute, worin der niedergelaſſene eiſerne Schieber s (Fig. 3.) tritt, und die vordere Oeffnung des Ofens dicht verſchließt. Dieſe Nute befindet ſich auch in den beiden Seitenſtücken q q, worin der Schieber ſenkrecht auf und nieder geht.

n, ein kleines Gewölbe, welches verlohren zugemauert wird, um erforderlichen Falls in den Rauchfang L, oder bei die Zuglöcher f f f kommen zu können.

f f, das mit Backſteinen gemauerte Gewölbe des Glühofens F.

y, ein in dieſem Gemäuer befindliches Loch, um längere Stäbe, wozu der Ofen zu ſchmal ſeyn würde, hineinſtecken, und ſo dennoch wärmen zu können.

z, ein Abzug unter dem Heerde.

Fig. 3. Anſicht des ganzen Ofens, von der vordern Seite H, Fig. 2.

G, der große,

E, der kleine Rauchfang.

F, das Innere des Ofens, wann der Schieber aufgezogen iſt.

p, das eiſerne Blatt mit der Nute.

q q, die beiden eiſernen Säulen, worin der Schieber läuft.

r r, ein Trachteiſen, worauf ein hinter dem Schieber ſtehendes Blatt ruhet.

s, der Schieber ſelbſt.

t, ein vor dem im Schieber befindlichen Loche kleines Lädchen, welches man zurückſchieben kann, um in Ofen ſehen zu können.

$\alpha\,\beta\,\delta$, die Vorrichtung, mittelſt deren der Schieber s bequem aufgezogen und niedergelaſſen werden kann.

Fig. 4. Anſicht der Formſeite im Ofen.

d, die Form ſelbſt, welche aus ſtarken, eiſernen gegoſſenen Knobben zuſammen geſetzt iſt.

Fig. 5. Anſicht der Windſeite des Ofens mit ihren Luftzuglöchern.

Eiſen-

Eiſenhüttenkunde.

Einleitung.

Eine Eiſenhüttenkunde würde das Studium alles deſſen, was nicht nur unmittelbar zum Eiſenhüttenweſen gehört, ſondern auch dasjenige, was in naher Verbindung mit demſelben ſteht, in ſich faſſen. Dies wäre z. B. ein wichtiger Theil der Chemie, der Mineralogie ꝛc. ꝛc.

So gut als das Hüttenweſen überhaupt eigentlich die angewandte metallurgiſche Chemie im Großen, innig mit einem Theile der Mechanik verwebt, iſt, eben ſo macht das Eiſenhüttenweſen einen einzelnen Zweig, der auf denſelben Grundſätzen beruhet, aus, und dieſer iſt es, welcher ſich mit ſeinen einzelnen Theilen, (die auch einer allgemeinern Anwendbarkeit fähig ſind), als der Hütten-

chemie, der Mineralogie, der Topographie, der Architectur und der Oekonomie, in folgenden Blättern abgehandelt befindet.

Wegen der erſtaunenden Fortſchritte der Wiſſenſchaften in den letzten Decennien dieſes Jahrhunderts, war es eine nothwendige Folge, daß endlich auch das Eiſenhüttenweſen (ohnſtreitig einer der wohlthätigſten und nützlichſten Erwerbzweige der Menſchheit) aufhörte blos empyriſche Kunſt zu ſeyn, und in einer gefälligern Geſtalt hervortrat.

Erſter Abſchnitt.

Hüttenchemie.

§. 1.

Nothwendigkeit chemiſcher Kenntniſſe beim Hüttenbetrieb.

Eigentlich wäre es überflüßig, hierüber etwas zu ſagen, indem es ſchon von ſelbſt nur zu deutlich einleuchtet, in wie naher Verbindung die Chemie mit dem Hüttenweſen überhaupt ſteht. Indeß doch den Fall geſetzt, daß ein Hüttenmann nicht die mindeſten chemiſchen Kenntniſſe beſäße, und bei ihm blos das Empyriſche ſeines Faches bisher zugereicht hätte, den Betrieb nothdürftig zu führen, und es ereignete ſich nun der Umſtand, daß ſich auf einmal die Beſchaffenheit ſeiner Erze gänzlich veränderte, wie wollte er jetzt die Beſchickung machen? — welche Veranſtaltung wollte er treffen, das Schmelzweſen wieder in gehörigen Gang zu bringen? — welche Mittel würde er ergreifen können, die ſich eingefundenen Urſachen ihrer Natur nach kennen zu lernen? — u. ſ. f. Da dies immer ein möglicher Fall bleibt, ſo müßte er jetzt nothwendig ins Stecken gerathen!

Aber nun auch von einer andern Seite betrachtet, welcher Nutzen für das Hüttenweſen entſpringt ſchon

daraus, ſich die darbietenden Phänomene deutlich erklären, ſich einen richtigen Begriff von allen mitwirkenden Urſachen auf die Prozeſſe ſelbſt, deren möglichſte Vervollkommnung Hauptzweck iſt, verſchaffen zu können?

In den Plan des vorliegenden Buchs paßte es jedoch nicht, ein eigentliches Lehrbuch der Chemie zu dieſem Behuf zu ſchreiben; ſondern es ſollte nur eine allgemeine Ueberſicht der vorhandenen Thatſachen und Erfahrungen geliefert werden. Hierzu war nun durchaus nichts paſſender, als der vortrefliche Entwurf des berühmten Fourcroy. Beim Leſen und Verſtehen dieſes Entwurfs werden aber ſchon chemiſche Kenntniſſe vorausgeſetzt, die auch gewiß bei dem jetzigen allgemein eifrigen Studium dieſer vortreflichen Wiſſenſchaft bei den Leſern dieſes Buchs vorausgeſetzt werden können.

Wenn die Chemie bis jetzt noch wenig Einfluß auf das praktiſche Hüttenweſen hatte, und wenn hier viel Operationen mit allen ihren Fehlern ſeit Jahrhunderten fortgeführt wurde, ſo lag die Urſach davon hauptſächlich in einem vernachläßigten Studium dieſer Wiſſenſchaft. Daher denn auch an der Verbreitung chemiſcher Kenntniſſe nicht genug gearbeitet werden kann.

Kurze Ueberſicht der vorzüglichſten Grundwahrheiten der neuen Chemie *).

§. 2.

Den Hauptttheil des ganzen chemiſchen Lehrgebäudes faſſen folgende allgemeine Phänomene in ſich:

A.) Wirkung des Lichtſtoffs.

B.) Wirkung des Wärmeſtoffs.

C.) Verhalten der Luft beim Verbrennen. Sauerſtoff.

D.) Natur und Wirkung des Waſſers.

E.) Natur und Wirkung der Erden.

F.) Eigenſchaften und Natur verbrennlicher Körper.

G.) Entſtehung und Zerlegung der Säuren.

*) S. Philoſophie chimique, ou verités fondamentales de la Chimie moderne, diſpoſées dans un nouvel ordre, par A. F. Fourcroy. Paris 1792. 8.

Chemiſche Philoſophie ꝛc. von A. F. Fourcroy. Aus dem Franz. überſetzt von D. J. S. T. Gehler. Leipzig 1796. 8.

H) Verbindung der Säuren mit den Erden und Laugenſalzen.

I) Säuerung und Auflöſung der Metalle.

Dieſe verſchiedenen Sätze, welche die vorzüglichſten chemiſchen Thatſachen enthalten, wollen wir in neun Abtheilungen, jedweden beſonders, betrachten, um ihre wechſelſeitige Verbindung zu beurtheilen, und die Wiſſenſchaft ſelbſt, in ſo fern uns hier daran gelegen iſt, leicht überſehen zu können.

§. 3.

A.) Wirkung des Lichtſtoffs.

Um einen Punkt zu faſſen, wo die meiſten chemiſchen Erfahrungen inniger verbunden ſind, müſſen wir von ſolchen Phänomenen ausgehen, welche erſtlich den gröſeſten Einfluß haben, und zweitens ſich überhaupt am allermeiſten zeigen. Ein ſolches Phänomen bewirkt z. B. der Lichtſtoff.

Er wirkt nicht nur phyſiſch, ſondern auch chemiſch auf die Körper, indem er Zerſetzungen und Verbindungen derſelben hervorbringt. Dieſes läßt ſich aus dem verſchiedenen Verhalten der Körper wahrnehmen, je nachdem ſie dem Lichte ausgeſetzt, oder demſelben entzogen werden. Körper, auf die das Licht wirkt, ändern gewöhnlich ihren Zuſtand, und werden flüchtig, entzündlich und farbig. Körper, auf die es nicht wirkt, werden feuerfeſt, unverbrennlich und weiß. Durch Berührung des Lichts werden z. B. einige Säuren zerſetzt, verſchiedene Salze in ihren Eigenſchaften

geändert, und im Ganzen die metalliſchen Halbſäuren dem reguliniſchen Zuſtande näher gebracht. Ueberhaupt bewirkt es alſo Verbindungen und Trennungen.

Um uns dieſe Wirkungen zu erklären, nehmen wir an, daß das Licht geſäuerten oder verbrannten Körpern denjenigen Grundſtoff wieder entzieht, welchen ſie während der Verbrennung in ſich genommen hatten, ſo daß ſie alſo wieder in den Zuſtand der Verbrennlichkeit verſetzt werden. Das Licht bewirkt daher bei verbrannten Körpern das Entgegengeſetzte der Verbrennung, und iſt im Stande, geſäuerte Metalle gewiſſermaſſen zu entſäuern (reduciren).

§. 4.

Daß der Lichtſtoff *) mit dem Wärmeſtoff einerlei ſey, iſt noch nicht erwieſen **), denn:

1) afficiren beide ganz verſchiedene Sinne;

2) kann das Licht nicht von der Mitwürkung des Wärmeſtoffs abhängen; ſondern muß durch die Wirkung eines eigenen Stoffs hervorgebracht werden, weil wir

a) nicht immer Licht und Wärme zugleich bemerken, ſondern oft jedes allein gewahr werden;

b) die Ausbreitung des Lichts mit einer größern Schnelligkeit als die der Wärme verbunden iſt;

---

*) Eigentlich iſt er nur ein hypothetiſch angenommener Stoff, und ſeine Exiſtenz bedarf noch Beweis.

**) S. Scherers Grundzüge. S. 13 — 14.

c) jeder Stoff ſeine eigenthümliche Wirkung äuſert, wenn er ohne Verbindung des andern angetroffen wird;

d) weil ſonſt jedes Leuchten mit einer Erhöhung der Temperatur verknüpft ſeyn müßte.

§. 5.

B.) Wirkung des Wärmeſtoffs *).

Die Erwärmung eines Körpers ſetzt eine Urſach voraus; das was wir daher Wärme nennen, iſt eine Empfindung, die ihren Grund in einer Materie hat, welche Wärmeſtoff **) heißt. Er beſitzt die Eigenſchaft, von dem einen Körper in den andern überzutreten, und

*) S. Experiments and obſervations on animal Heat, and the inflammation of combuſtible bodies, by Adair Crawford. London. 1778 und 1788. 8.

Memoire ſur la chaleur. Par Mr. Lavoiſier et de la Place; — in den Mem. de l'Academ. pour ann. 1780. S. 355—408.

Esſais de Phiſique, par Mr. A. Pictet. Part I. Geneve 1790.

Allgemeine Bemerkungen über den Wärmeſtoff und ſeine verſchiedene Wirkungen, und über die Theorie von Black u. ſ. w. vom Herrn Seguin — in von Crells Beiträgen z. d. chem. Annalen. Th. 5. S. 70—94. Fortgeſetzt in den chem. Annalen. 1793. B. II. S. 40—60.

**) Was der Wärmeſtoff eigentlich iſt, wiſſen wir nicht. Einige Naturforſcher nehmen an, er ſey ein eigenes, für ſich beſtehendes flüßiges und einfaches Weſen. An-

ſich ſtets ins Gleichgewicht zu ſetzen. Kommt daher ein Körper mit einem andern in Berührung, der dieſen Wärmeſtoff in größerem Maaße, als er ſelbſt enthält, ſo wird er erwärmt. Hat dieſer Körper eine geringere Temperatur, als der andere, und ſie kommen in Berührung, ſo entſteht bei letzterem Kälte, weil dieſer dadurch Wärme verliert.

§. 6.

Die vorzüglichſten Wirkungen dieſes Stoffes, wodurch ſeine Gegenwart in andern Körpern bemerkbar wird, beſtehen in folgenden:

1) äuſert er Wärme, welche blos durch das Gefühl erkennbar iſt;

2) dehnt er die Körper nach allen Dimenſionen aus*). Er durchdringt ſie, ſetzt ſich zwiſchen ihre kleinſten Theile, entfernt dieſe mehr von einander, und vermindert ihre Anziehung. Er ſchmelzt die feſten und expandirt die flüßigen Körper ſo ſtark, daß ſie unſichtbar werden, die Luftgeſtalt annehmen, und ſich in elaſtiſche, gasförmige, compreſſibele Flüßigkeiten verwandeln. Die Flüßigkeiten ſind alſo

---

dere halten ihn für zuſammengeſetzt. Noch andere meinen, die Wärme ſey die Wirkung einer unmerklichen Bewegung der kleinſten Theile der Materie.

*) Es giebt einige Ausnahmen dieſes Geſetzes, welche es aber deshalb nicht aufheben; Eiſen und Schwefel nehmen im veſten Zuſtande einen größern Raum ein als geſchmolzen. So auch nimmt das Eis ein größers Volumen als das Waſſer ein.

Verbindungen feſter Materien mit dem Wärmeſtoffe, und die Gasarten ſind Aufloͤſungen verſchiedener Koͤrper im Wärmeſtoffe. Dieſer Stoff ſelbſt iſt die duͤnnſte, am feinſten zertheilte, am meiſten elaſtiſche Subſtanz in der Natur; auch iſt er voͤllig unwägbar.

§. 7.

Indem der Wärmeſtoff die Theilchen der Koͤrper auseinander treibt, und ihre Anziehung gegen einander ſelbſt vermindert, ſo vermehrt er in eben dem Grade ihre Anziehung gegen die benachbarten Koͤrper. Man gebraucht ihn deshalb mit gutem Erfolg, um Koͤrper miteinander zu verbinden, und ihre Vereinigung zu erleichtern, und es kommt daher die Regel: daß Koͤrper nur im fluͤßigen oder im aufgeloͤßten Zuſtande aufeinander wirken.

§. 8.

Da bei jedwedem Koͤrper die Geſtalt der kleinſten Theile und der Grad ihrer Entfernung verſchieden iſt; ſo iſt auch in jedwedem die Menge des Wärmeſtoffs, welche er aufnehmen muß, um zu derſelben Temperatur als ein anderer zu gelangen, verſchieden. In dieſer Fähigkeit, Wärmeſtoff in ſich zu nehmen, beſtehet das, was man Capacität der Koͤrper fuͤr den Wärmeſtoff nennt.

Wegen der verſchiedenen Fähigkeiten (Capacitäten) welche die Koͤrper beſitzen, den Wärmeſtoff aufzunehmen, erfordern ungleichartige, aber am Gewicht oder Maſſe gleich große Koͤrper, eine ungleiche Menge von Wärmeſtoff, um ihre Temperatur auf gleiche Grade zu bringen. Geſetzt, ein Pfund Eiſen und ein Pfund Spiesglanz,

haben beide eine Temperatur von 10°, und man erhöhet nun beide zu der Temperatur von 40°; ſo wird das Eiſen zweimal ſo viel Wärmeſtoff aufnehmen als das Spiesglanz. Die Fähigkeit des Eiſens verhält ſich daher zu der des Spiesglanzes wie 2:1.

Dieſem zufolge ſind in verſchiedenen Körpern, wenn ſie ſchon auf einerlei Temperatur gebracht ſind und am Thermometer *) einerlei Grad angeben, dennoch verſchiedene Mengen Wärmeſtoff enthalten.

Da dieſe ſpecifiſche Wärme der Körper nicht durch das Thermometer gemeſſen werden kann, ſo hat man ein anderes Mittel gefunden, ſie zu beſtimmen. Man mißt nemlich diejenige Menge von Eis ab, welche durch jeden auf eine beſtimmte Temperatur gebrachten Körper geſchmolzen werden kann, während derſelbe auf einen beſtimmten niedrigen Grad herabſinkt. Die erhaltenen verſchiedenen Mengen geſchmolzenen Eiſes geben die Verhältniſſe des in den Körpern enthaltenen Wärmeſtoffes an. Das Inſtrument, wodurch man dies abmißt, nennt man ein Calorimeter **).

---

*) Die Einrichtung der Thermometer gründet ſich auf die Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme.

**) Die damit gemachten Verſuche zeigen keinesweges durchaus die ſpecifiſche Wärme der Körper an, ſondern die relativen Quantitäten des fixirten Wärmeſtoffs, der bei gewiſſen Veränderungen der Körper frei wird.

S. Gren's Grundriß der Chemie, erſter Theil, Halle 1796. S. 94. Anmerk.

§. 9.

Veränderungen der Zuſtände der Körper ſind ſtets mit Veränderungen der Capacität begleitet. Man bringt alſo z. B. zwei feſte Körper, die ſich nicht mit einander vermiſchen, auf ungleiche Temperaturen, und vermengt ſie miteinander, ſo wird man, wenn ihre Capacitäten gleich ſind, die mittlere Temperatur zwiſchen beiden vorigen erhalten. Sind hingegen die Capacitäten ungleich, ſo wird ſich die Temperatur der Miſchung mehr oder weniger von der mittlern entfernen, und der Unterſchied wird die verhältnißmäßige Capacität beider Körper angeben.

§. 10.

Die bemerkten Erſcheinungen zeigen, daß der Wärmeſtoff in Rückſicht ſeiner Verbindung und Trennung von andern Körpern den allgemeinen Geſetzen der chemiſchen Verwandſchaft unterworfen iſt. Die verſchiedenen Körper leiden eine verſchiedene Anziehung des Wärmeſtoffs, und dieſe muß bei allen Verbindungen genau berechnet werden.

Bei allen Verbindungen der Körper findet entweder eine Zunahme oder ein Verluſt des Wärmeſtoffs ſtatt. Nehmen ſie mehr Wärmeſtoff in ſich, ſo muß die neue Verbindung natürlich mehr davon enthalten, als ihre Beſtandtheile zuvor enthielten, und während der Verbindung erkältet ſich die Miſchung; der vorher freie Wärmeſtoff zwiſchen den Beſtandtheilen verbindet ſich nun inniger mit denſelben, und es wird noch den benachbarten Körpern ein Theil des ihrigen entzogen *).

*) Es giebt Miſchungen, bei denen nicht Wärme, ſondern ſogar Kälte entſteht, bei denen alſo Wärmeſtoff

§. 11.

Oft iſt die Affinität des Wärmeſtoffes zu andern Subſtanzen ſehr beträglich, ſo daß er ſie hindert, ſich mit andern Körpern zu verbinden. Es können z. B. ſich mehrere in elaſtiſche Flüßigkeiten aufgelößte Stoffe nicht mit andern Subſtanzen, oder unter einander ſelbſt verbinden, ſo lange ſie in dieſem Zuſtande der unſichtbaren Auflöſung im Wärmeſtoffe bleiben. Um in dieſem Falle Verbindungen zu bewirken, müſſen doppelte Wahlverwandſchaften zu Hülfe genommen werden.

Zu andern Körpern hat der Wärmeſtoff eine ſo große Affinität, daß er ſich oft mit Vortheil gebrauchen läßt, um dieſe Körper aus ihren Zuſammenſetzungen zu trennen, und die zuſammengeſetzten Subſtanzen zu löſen oder zu zerſetzen. Hierauf gründen ſich alle Zerlegungen durch bloſes Feuer, alle Deſtillationen u. ſ. f. Es werden dabei nach der Ordnung ihrer Auflösbarkeit im Wärmeſtoff die verſchiedenen Beſtandtheile dieſer Zuſammenſetzungen aufgelößt, und in Geſtalt der Dämpfe oder Gasarten abgeſondert.

Licht und Wärme zu gleicher Zeit angewandt, unterſtützen oft eines des andern Wirkung. Daher durchſichtige Gefäße, welche Licht und Wärme zugleich durchlaſſen, bei chemiſchen Operationen von großem Nutzen ſind.

Manche Körper verſchlucken den Wärmeſtoff weit ſchneller als andere, dies nennt man die wärmelei-

---

eingeſogen wird, z. B. bei der Auflöſung des Salpeters im Waſſer.

tende Eigenſchaft, und die Körper, die ſie beſitzen, Wärmeleiter. Die beſten Leiter ſind die Metalle.

Die angeführten Sätze vom Licht- und Wärmeſtoffe leiden Anwendung: 1) auf die Zerſetzung der Säuren und Halbſäuren; 2) auf die Entſäurung; 3) die Veränderung der mineraliſchen Farben; 4) die Vegetation; 5) die Zerlegung des Waſſers; 6) die Erneuerung der Lebensluft in der Atmoſphäre u. ſ. f. 7) auf die Ausdehnung feſter und die Verdünnung flüßiger Körper; 8) die Thermometer; 9) die Schmelzung; 10) die Sublimation und Verflüchtigung; 11) das Calorimeter; 12) die Veränderungen der Temperaturen in verſchiedenen Miſchungen; 13) die künſtlichen Erkältungen; 14) die Entwickelung und Figirung der Gasarten; 15) die Deſtillation bei verſchiedenen Temperaturen; 16) das Glühen; 17) die Wärmeleiter, und 18) auf die Anziehung des Wärmeſtoffs.

§. 12.

C) Verhalten der Luft beim Verbrennen vom Sauerſtoff und Sauerſtoffgas *).

Die atmoſphäriſche Luft wirkt in mehrerer Hinſicht auf die natürlichen Körper, als z. B. durch ihre Temperatur, durch ihr Gewicht, ihre hygrometriſchen Verhältniſſe u. ſ. f. Hieraus ergiebt ſich: 1) daß chemiſche, analytiſche und ſynthetiſche Verſuche, in Berührung der Luft ange-

*) S. Fr. Ludw. Schurer's Abhandlung vom Sauerſtoff, und ſeiner Verbindung mit andern Körpern. Berlin 1790.

angeſtellt, ganz anders als im luftleeren Raume ausfallen müſſen; 2) daß es nothwendig iſt, dabei allezeit auf den Stand des Thermoters, Barometers und Hygrometers zu reflectiren.

§. 13.

In dem Luftkreiſe gehen ungeheure Zerſetzungen, Niederſchläge, Auflöſungen und Zuſammenſezungen vor. Er kann mit einem großen Recipienten verglichen werden, in welchem alle ausgedehnte und verflüchtigte Produkte der natürlichen Körper aufgenommen, vermiſcht, vermengt, durch einander bewegt und wieder von einander geſchieden werden. Die atmoſphäriſche Luft macht alſo eine unbeſtimmte Miſchung mineraliſcher Dünſte, vegetabiliſcher und animaliſcher Theile u. ſ. f. aus, welche ſich in dem Fluidum des Lichts, der Wärme und der Elektricität unaufhörlich hin und wieder bewegen. Größere Veränderungen des Luftkreiſes, durch Waſſer, Licht und freien Wärmeſtoff, werden Meteore genannt.

Dieſes Gemiſch der atmoſphäriſchen Luft bleibt ſich in verſchiedenen Gegenden, ſeiner innern Beſchaffenheit nach, beſtändig ziemlich gleich.

§. 14.

Die atmoſphäriſche Luft iſt wegen ihrer Beſtandtheile dem Chemiker und Phyſiker ungemein wichtig *).

---

*) Man ſehe Sénebier Memoires Phyſico-Chymiques. Vol. IV. Geneve 1782.

Macquer Dictionaire de Chemie. Paris 1778. Part. II. Article Gaz.

De Morveau Chimie, in der Encyclopédie methodique. Paris 1786.

Sie zeichnet ſich durch die beiden Eigenſchaften aus: 1) daß ſie die Verbrennung unterhält; und 2) zum Athemholen dienet. Zu beiden iſt ſie völlig unentbehrlich. Dieſe großen Phänomene haben die genaueſte Aehnlichkeit mit einander, und eben deshalb können wir die Luft ſehr gut kennen lernen, wenn wir unterſuchen, was bei der Verbrennung eigentlich vorgehet.

Zuſatz *).

Bei jedem Verbrennen, bei jeder Unterhaltung des Feuers finden folgende nothwendige Bedingungen ſtatt:

1) „Zur Entzündung eines Körpers iſt eine vorhergehende Erhitzung nothwendig.„

Bei mehreren Körpern iſt hierzu ſchon das bloße Reiben hinlänglich, andere müſſen erſt in eine beträchtlich erhöhete Temperatur verſezt werden. Zuweilen iſt die bloße Vermiſchung der Körper mit einer Erhöhung der Temperatur verbunden.

2) „Zur Entſtehung und Unterhaltung des Feuers iſt „die Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft weſentlich nothwendig.„

Daß die Verbrennung nicht in einem luftleeren Raume ſtatt finden kann, lehrt die alltäglichſte Erfahrung. Beſtändig muß der verbrennliche Körper mit der atmoſphäriſchen Luft oder mit einem Stoffe, welcher einen Theil derſelben enthält, in Berührung ſeyn. Denn ſelbſt die leichtentzündlichſten Körper erlöſchen beim Aus-

---

*) S. Scherer's Grundzüge a. a. O.

ſchluß der atmoſphäriſchen Luft, als Phosphor, Schieß-pulver u. ſ. f. In vielen Gasarten, deren Miſchung von der gewöhnlichen Luft weſentlich verſchieden iſt, kann kein Thier athmen und kein Körper brennen.

Manche brennbare Körper werden durchs Feuer nur auf ihrer Oberfläche, wo ſie die atmoſphäriſche Luft berühren, verzehrt.

Bei einem größern Zugange der Luft findet auch ein lebhafteres Verbrennen ſtatt. Eine auf-fallende Beſtättigung dieſes Satzes finden wir an der hef-tigen Gluth der Brennmaterialien, welche durch Blas-bälge viel Luft erhalten, u. ſ. f.

3) „In einer beſtimmten Menge der atmoſphäri-„ſchen Luft kann ein verbrennlicher Körper nur „eine gewiſſe Zeit lang brennen.„

Hundert Theile dieſer Luft enthalten nur 27 Theile, welche zur Verbrennung dienen können. Sind dieſe 27 Theile vom verbrennlichen Körper verſchluckt, ſo hört die Verbrennung auf, weil die 73 übrigen Theile ſie nicht weiter befördern können. Die atmoſphäriſche Luft iſt folglich eine Zuſammenſetzung zweier Subſtanzen, wovon die eine zum Verbrennen und Athemholen dient, und Le-bensluft oder Sauerſtoffgas genannt wird; die an-dere aber, welche die entgegengeſetzten Eigenſchaften be-ſitzt, Stickluft oder Stickgas, Salpeterſtoffgas heißt.

4) „Die Luft, in welcher ein Körper brennt, nimmt, „wenn ſich hierbei die neuen entgegenſtehenden „Verbindungen nicht dunſt- oder gasförmig er-

„halten können, am Umfange und abſoluten Ge„wichte ab.„

Z. B. 1 Gran Phosphor erfordert zu ſeinem völligen Verbrennen 3 Cubiczoll Luft.

5) „Die atmoſphäriſche Luft, in welcher ein Körper „verbrennt, wird verdorben, das heißt, zur fer„nern Unterhaltung des Feuers unbrauchbar.„

Dieſe Umänderung der Luft iſt ſehr merkwürdig, ſie beweißt, daß ein Theil derſelben abgeſchieden und vom verbrannten Körper verſchluckt wird.

6) „Der Körper, welcher verbrennt, nimmt am abſo„luten Gewichte zu.„

Um dieſen Umſtand nicht zu überſehen, iſt viele Aufmerkſamkeit nöthig, ſowohl auf den Körper, welcher nach dem Verbrennen zurückbleibt, als auch auf dasjenige, welches während des Proceſſes von dem Körper in Dampfgeſtalt oder dergl. entweicht. Unterſucht man die durchs Feuer verflüchtigten Theile dem Gewichte nach, und fügt dieſes zu den übrigen bleibenden Theilen hinzu, ſo ergiebt ſich allemal eine Gewichtsvermehrung.

7) „Die Gewichtszunahme des verbrannten Körpers „beträgt gerade ſo viel, als die Abnahme der „Luft am abſoluten Gewichte, in welcher der Kör„per verbrennt.„

Wird 1 Gran Phosphor verbrannt, ſo hat er nach dem Verbrennen um $1\frac{1}{2}$ Gran am Gewicht zugenommen. Und durch die Verbrennung von 1 Gran Phosphor nimmt die atmoſphäriſche Luft um 3 Cubiczoll am Raume ab.

Nun wägen aber 3 Cubikzoll atmoſphäriſche Luft ohngefähr 1 ½ Gran; mithin iſt dieſer Satz beſtättigt.

8) „Der verbrannte Körper wird ſtets mehr oder weniger in den Zuſtand einer Säure verſetzt.„

So wenig die durchs Verbrennen vermehrte Gewichtsvermehrung eines Körpers, der dabei viel Flüchtiges entwickelt, blos in ſeinem Rückſtande wahrzunehmen iſt; eben ſo wenig wird ſich jedesmal eine Säure in demſelben finden laſſen. Um uns daher von dieſem Satze zu überzeugen, ſo müſſen wir nicht blos den Rückſtand, ſondern auch das während des Verſuchs Entwichene unterſuchen. Die Richtigkeit dieſer Regel leidet keinesweges.

§. 15.

Ein Körper, der in der Luft brennt, bewirkt alſo eine wahre Zerſetzung derſelben *). Er ſondert den Sauerſtoff von ihr ab, und nimmt ihn in ſich. Sein Gewicht vermehrt ſich hierdurch, und ſeine vorige Beſchaffenheit wird merklich geändert. Das zurückbleibende Stickgas iſt leichter als die atmoſphäriſche Luft, und zum Verbrennen ganz untauglich. Dieſes Stickgas macht einen Beſtandtheil mehrerer zuſammengeſetzter Körper, beſonders des Ammoniaks und der Salpeterſäure aus.

§. 16.

Der verbrennliche Körper, welcher in atmoſphäriſcher Luft gebrannt, und alle Lebensluft daraus abſor-

*) Scheele, von Luft und Feuer, 2te Ausg. Leipz. 1783. Lavoiſier Opuscules phyſiques et chymiques. T.I. Paris 1774.

birt hat, kann in friſcher Luft nicht weiter brennen, er iſt unverbrennlich geworden, und hat oft eine ſalzige Beſchaffenheit, wie ſchon erinnert worden, angenommen.

Der in der Atmoſphäre enthaltene Antheil Lebensluft wird von dem brennenden Körper niemals völlig verſchluckt. Um eine völlige Zerſetzung der Luft zu bewirken, muß die Verbrennung verſchiedentlich wiederholt werden.

§. 17.

Dieſer, von dem verbrennlichen Körper eingeſogene Theil der Luft hat den Namen: Sauerſtoffgas, erhalten, weil die meiſten Körper, wenn ſie ſich mit ihm verbinden, ſauer werden. Lebensluft heißt er deshalb, weil er die einzige zur Unterhaltung des Lebens dienliche elaſtiſche Flüßigkeit iſt.

Die Verbrennung beſteht alſo darinn: daß die atmoſphäriſche Luft von den brennlichen Körpern zerſetzt und der Sauerſtoff von ihnen eingenommen und feſt gemacht wird.

§. 18.

Da die Lebensluft gasförmig iſt, und ſo viel verbrennliche Körper ihr, indem ſie ſie verſchlucken, eine feſte Geſtalt geben, ſo muß ſie, bei dieſer Art Niederſchlagung aus der atmoſphäriſchen Luft, den Wärmeſtoff verlieren, welcher ſie flüßig machte und ihr die Form eines elaſtiſchen Fluidums gab. Aus dieſem Verluſte des Wärmeſtoffs entſpringt die während der Verbrennung erzeugte Hitze.

§. 19.

Alle verbrennliche Körper unterſcheiden ſich von einander:

1) durch die Schnelligkeit, mit welcher ſie den Sauerſtoff verſchlucken;

2) durch die Menge deſſelben, die ſie in ſich nehmen;

3) durch die Menge von Wärmeſtoff, welche ſie aus dem abſorbirten Sauerſtoffe frei machen; und folglich

4) durch den mehr oder weniger feſten Zuſtand des Sauerſtoffes, den ſie nach dem Verbrennen enthalten.

Es laſſen ſich folglich verbrannte Körper als ſolche betrachten, die ſich mit dem Sauerſtoffe verbunden haben; daher werden ſie auch geſäuerte oder oxidirte Subſtanzen genannt. Da nun alle natürliche Körper entweder verbrennliche oder verbrannte *) ſind, ſo läßt ſich vermuthen, daß mehrere unverbrennlich ſcheinende Stoffe blos deshalb unverbrennlich ſind, weil ſie ſich mit dem Sauerſtoffe geſättigt haben. Bei einigen hat ſich dieſe Vermuthung bereits beſtätigt.

§. 20.

Aus mehreren der vorhergehenden Sätze läßt ſich ſchließen: daß das Verbrennen der Körper, um Wärme zu verſchaffen, wie z. B. beim Einheitzen im Winter, eigentlich darauf abzwecke, der Luft ſelbſt dem Wärmeſtoff im größeren Maaße zu entziehen. Es läßt ſich um ſo mehr Wärme aus der Luft ziehen, je kälter ſie iſt, weil

*) Oxidabele oder oxidirte.

ſie alsdann eine größere Dichtigkeit hat, und daſſelbe Volumen mehr Wärmeſtoff enthält. (Dies beſtätigt bei kalter Luft der hohe Ofen und jedes andere Feuer.) Die Verſtärkung des Feuers kann eben deswegen durch Blasbälge bewirkt werden, weil dieſe eine dichtere Luft hergeben.

§. 21.

Alſo die Verbrennung zerlegt nicht nur die atmoſphäriſche Luft durch die Abſorbtion des einen Beſtandtheils derſelben, ſondern ſie zerſetzt auch das Sauerſtoffgas, verſchluckt und figirt daſſelbe, verbindet den Sauerſtoff derſelben mehr oder weniger mit dem verbrennlichen Körper, und macht das Auflöſungsmittel des Sauerſtoffs, den Wärmeſtoff in größerer oder geringerer Menge frei.

Ein anderes wichtiges Phänomen der Verbrennung iſt die Entwickelung des Lichtſtoffs, oder die Erzeugung der Flamme.

Daß der größte Theil des Lichts der Flamme aus dem Sauerſtoffgas kommt, und zuvor einen Beſtandtheil deſſelben ausmachte, iſt durch folgende Gründe erweißbar:

1) In der Lebensluft verbrennen alle Subſtanzen mit einem lebhafteren Lichte, als in der gewöhnlichen atmoſphäriſchen Luft.

2) Giebt es Körper, welche nur in der Lebensluft mit Flamme brennen.

3) Iſt es zur Entwicklung des Sauerſtoffs aus den Körpern in der Lebensluft nicht genug, ſie durch eine gewiſſe Menge Wärmeſtoff zu ſchmelzen, ſondern es wird dazu nothwendig das Hinzukommen des Lichts, das Glühen, erfordert.

4) Giebt es verbrannte Körper, die ſich durch bloße Berührung mit dem Lichte dem Sauerſtoff wieder entziehen laſſen. In dieſem Falle läßt ſich behaupten, daß das Licht eine Entſäurung, oder Reduction bewirken kann, wie ſchon erwähnt worden.

§. 22.

Das Sauerſtoffgas hat man daher als eine Zuſammenſetzung aus einer Grundlage und zwei Auflöſungsmitteln zu betrachten *). Die Grundlage iſt der Sauerſtoff, er bildet darin die der Fixirung fähige, ſchwere, ſäuernde Baſis. Die beiden Auflöſungsmittel, die Wärme und der Lichtſtoff, ſind an ſich ſehr fein zertheilte, ſehr elaſtiſche und unwägbare Stoffe. Die Verbrennung beſteht alſo in einer mehr oder weniger vollkommenen Niederſchlagung des Sauerſtoffs aus ſeinen beiden Auflöſungsmitteln.

§. 23.

Jeder verbrennliche Körper hat alſo die Fähigkeit, die Lebensluft zu zerſetzen, und ſich mit dem Sauerſtoffe zu verbinden, und deshalb iſt jede Verbrennung als eine Säurung zu betrachten. Unter dem Namen: verbrennliche Körper verſteht man al-

---

*) De la Metherie, Eſſai analythique ſur l'air pur, et les differentes eſpèces d'air. Paris 1788.

Analyſe de l'air de l'atmoſphère: ſa reſolution en deux fluides élaſtiques, l'un reſpirable, l'autre non reſpirable, in Lavoiſier traité elem. T.I. Chap. 3. P. 33.

ſo alle diejenigen Subſtanzen, welche ſich ſchneller oder langſamer mit dem Sauerſtoffe verbinden, und den Wärme- und Lichtſtoff frei machen können.

§. 24.

Jeder brennbare Körper entwickelt alſo aus der Lebensluft nicht bloß Wärmeſtoff, ſondern auch Licht. Unter Licht iſt nicht bloß eine Flamme, ſondern jedes Glühen zu verſtehen.

Jedweder verbrennliche Körper entzieht alſo der Lebensluft eine verſchiedene Menge Licht und eine verſchiedene Menge Wärmeſtoff. Wahrſcheinlich giebt es verbrennliche Körper, welche mehr Wärmeſtoff als Lichtſtoff entbinden, ſo wie andere, welche daraus mehr Lichtſtoff als Wärmeſtoff frei machen.

§. 25.

Daher iſt denn auch der in den verbrennlichen Körpern gebundene Sauerſtoff ſeines Wärme- und Lichtſtoffs in verſchiedenem Grade beraubt. Hierdurch erhält er eine verſchiedene Dichtigkeit und Feſtigkeit, und dies iſt eine von den Urſachen, warum ſich von manchen verbrennlichen Körpern der Sauerſtoff in der Lebensluft leichter, von andern ſchwerer trennen läßt. Bei einigen wird dazu mehr Wärme- als Lichtſtoff, bei andern mehr Licht- als Wärmeſtoff erfordert.

§. 26.

Aus dem Bisherigen iſt klar, daß die Ausſcheidung des Sauerſtoffs aus einem verbrannten Körper das Entgegengeſetzte der Verbrennung iſt, indem aus dem ver-

brannten Körper ein unverbrannter wieder hergeſtellt, und ihm alſo der Sauerſtoff wieder entzogen wird.

§. 27.

Die Verbindung des Sauerſtoffs mit dem verbrennlichen Körper iſt nicht in dem Maaße feſter oder ſchwächer, in welchem dieſer Stoff darin mehr oder weniger figirt iſt, und mehr oder weniger von ſeinen Auflöſungsmitteln verlohren hat; ſondern es hängt noch auſſerdem dieſe Verbindung von der Anziehung, welche dem Sauerſtoff für jeden dieſer Körper insbeſondere eigen iſt, ab. Man kennt jezt ſchon eine beträchtliche Anzahl ſolcher Verwandſchaften des Sauerſtoffs gegen verſchiedene Subſtanzen, und hat von einigen bereits ihre Verhältniſſe beſtimmt *).

§. 28.

Das Verhältnis dieſer Verwandſchaften macht es oft möglich, den Sauerſtoff aus einem verbrannten Körper in einem verbrennlichen übergehen zu laſſen. (In dieſer Operation beſteht z. B. die ſogenannte Reduction der Metallkalke.) Die Verbrennung, welche alsdann vorgeht, erfolgt um deſto ſtiller, ruhiger und gleichſam verborgener, je mehr der Sauerſtoff in verbrannten Körpern ſchon Feſtigkeit hat, und je näher ſeine Dichte der Dichtigkeit des Körpers kommt, der ihn verſchlucken oder in den er übergehen ſoll. Hingegen iſt dieſe Art der Verbrennung zuweilen mit lebhafter Flamme und Hitze begleitet, wenn derjenige Körper, welcher den Sauerſtoff annimmt, ihn in einem feſteren Zuſtande enthalten muß,

---

*) S. Gren's Grundriß der geſammten Chemie. Th. IV.

als der, der ihn hergiebt. So brennen z. B. Eiſen, Zink, Spiesglas u. ſ. f. mit Flammen, wenn man ſie mit Queckſilber-Oxyd erhitzt, welcher ſie den Sauerſtoff entziehen, um denſelben in einem feſteren Zuſtande in ſich zu nehmen, als in welchem ihn das Queckſilber enthielt.

§. 29.

Der Sauerſtoff iſt alſo die Grundlage der Lebensluft oder des Sauerſtoffgaſes. Wie man offenbar ſieht, iſt er wirklich in der Natur vorhanden, und nicht, wie das Phlogiſton, blos hypothetiſch angenommen.

Seine vorzüglichſten Eigenſchaften beſtehen, wie wir gezeigt haben, darin, daß er

1) mit andern Körpern verbunden dieſen einen säuerlichen Geſchmack mittheilt *);

2) daß er eben dieſe Körper durch ſeinen Beitritt ſchwerer macht, und ihr abſolutes Gewicht vermehrt. Alle Subſtanzen werden leichter, wenn man ſie dieſes Stoffs beraubt. Er läßt ſich daher meſſen und wägen; und Gewicht iſt immer der ſicherſte Beweis von der Gegenwart der Materie;

3) daß bloß durch ihn die Verbrennung und das Leben der Thiere unterhalten werden kann;

4) daß er für ſich allein, von andern Körpern getrennt, nicht darſtellbar iſt, und ſich in der Atmoſphäre mit

*) Dieſer Geſchmack iſt jedoch nicht bei allen Verbindungen des Sauerſtoffs bemerkbar. So haben z. B. Waſſer und die metalliſchen Oxyde keinen ſäuerlichen Geſchmack, ob ſie gleich Sauerſtoff enthalten.

dem Wärmeſtoffe verbunden und mit Stickluft gemiſcht vorfindet.

Das Sauerſtoffgas beſtehet dem zu Folge aus Sauerſtoff, Wärmeſtoff und Lichtſtoff. Um beide letztern Beſtandtheile zu trennen, darf man nur das Sauerſtoffgas mit einem Körper in Berührung bringen, wozu der Sauerſtoff eine größere Verwandſchaft hat, als zu dem Wärmeſtoffe. War dieſer Körper z. B. eine Kohle, ſo wird ſich der Sauerſtoff mit dem Kohlenſtoffe verbinden, Kohlenſäure bilden, und ein Theil des Wärmeſtoffs wird zu dieſer, ein anderer Theil zu den benachbarten Körpern übergehen, und als Wärme, Hitze oder Feuer auf ſie wirken *).

---

*) Herr Girtanner ſagt in ſeiner antiphlogiſtiſchen Chemie S. 61.: „Herr Prieſtley entdeckte das Sauerſtoffgas am erſten Auguſt 1774. Dieſer Tag iſt merkwürdig, denn er iſt der Geburtstag der antiphlogiſtiſchen Chemie.

Der Sauerſtoff ſelbſt war indeß ſchon vor länger als hundert Jahren bekannt; denn die erſten Spuren von Ideen und Erfahrungen, die mit denen der neuern Theorie ſehr übereinſtimmen, finden ſich ſchon im folgenden Werke: Iohannis Mayow, L. L. D. et Medici &c. opera, omnia medico-phyſica tractatibus quinque comprehenſa. Hagae comitatum 1681. 8. (holländ. zu Amſterdam 1683.)

S. Beweis, daß Johann Mayow vor hundert Jahren den Grund zur antiphlogiſtiſchen Chemie und Phyſiologie gelegt hat, von I. A. Scheerer. Wien 1793. gr. 8.

als der, der ihn hergiebt. So brennen z. B. Eiſen, Zink, Spiesglas u. ſ. f. mit Flammen, wenn man ſie mit Queckſilber-Oxyd erhitzt, welcher ſie den Sauerſtoff entziehen, um denſelben in einem feſteren Zuſtande in ſich zu nehmen, als in welchem ihn das Queckſilber enthielt.

§. 29.

Der Sauerſtoff iſt alſo die Grundlage der Lebensluft oder des Sauerſtoffgaſes. Wie man offenbar ſieht, iſt er wirklich in der Natur vorhanden, und nicht, wie das Phlogiſton, blos hypothetiſch angenommen.

Seine vorzüglichſten Eigenſchaften beſtehen, wie wir gezeigt haben, darin, daß er

1) mit andern Körpern verbunden dieſen einen ſäuerlichen Geſchmack mittheilt *);

2) daß er eben dieſe Körper durch ſeinen Beitritt ſchwerer macht, und ihr abſolutes Gewicht vermehrt. Alle Subſtanzen werden leichter, wenn man ſie dieſes Stoffs beraubt. Er läßt ſich daher meſſen und wägen; und Gewicht iſt immer der ſicherſte Beweis von der Gegenwart der Materie;

3) daß bloß durch ihn die Verbrennung und das Leben der Thiere unterhalten werden kann;

4) daß er für ſich allein, von andern Körpern getrennt, nicht darſtellbar iſt, und ſich in der Atmoſphäre mit

*) Dieſer Geſchmack iſt jedoch nicht bei allen Verbindungen des Sauerſtoffs bemerkbar. So haben z. B. Waſſer und die metalliſchen Oxyde keinen ſäuerlichen Geſchmack, ob ſie gleich Sauerſtoff enthalten.

dem Wärmeſtoffe verbunden und mit Stickluft gemiſcht vorfindet.

Das Sauerſtoffgas beſtehet dem zu Folge aus Sauerſtoff, Wärmeſtoff und Lichtſtoff. Um beide letztern Beſtandtheile zu trennen, darf man nur das Sauerſtoffgas mit einem Körper in Berührung bringen, wozu der Sauerſtoff eine größere Verwandſchaft hat, als zu dem Wärmeſtoffe. War dieſer Körper z. B. eine Kohle, ſo wird ſich der Sauerſtoff mit dem Kohlenſtoffe verbinden, Kohlenſäure bilden, und ein Theil des Wärmeſtoffs wird zu dieſer, ein anderer Theil zu den benachbarten Körpern übergehen, und als Wärme, Hitze oder Feuer auf ſie wirken *).

---

*) Herr Girtanner ſagt in ſeiner antiphlogiſtiſchen Chemie S. 61.: „Herr Prieſtley entdeckte das Sauerſtoffgas am erſten Auguſt 1774. Dieſer Tag iſt merkwürdig, denn er iſt der Geburtstag der antiphlogiſtiſchen Chemie.

Der Sauerſtoff ſelbſt war indeß ſchon vor länger als hundert Jahren bekannt; denn die erſten Spuren von Ideen und Erfahrungen, die mit denen der neuern Theorie ſehr übereinſtimmen, finden ſich ſchon im folgenden Werke: Iohannis Mayow, L. L. D. et Medici &c. opera, omnia medico-phyſica tractatibus quinque comprehenſa. Hagae comitatum 1681. 8. (holländ. zu Amſterdam 1683.)

S. Beweis, daß Johann Mayow vor hundert Jahren den Grund zur antiphlogiſtiſchen Chemie und Phyſiologie gelegt hat, von I. A. Scheerer. Wien 1793. gr. 8.

Anwendung dieſer Sätze.

1) Die Hinderniſſe, welche die Luft der Ausdünſtung, der Sublimation, dem Kochen der Flüßigkeiten u. ſ. f. entgegenſetzt; 2) die Auflöſung des Waſſers in der Luft, und der hygrometriſche Zuſtand der Atmoſpähre; 3) das Beſchlagen und Zerfließen ſalziger Subſtanzen u. ſ. f. 4) die wäſſrigen Meteore; 5) die Verſuche in verſchiedenen Höhen des Luftkreiſes; 6) die Verſuche im luftleeren Raume; 7) die Natur der verbrennlichen Körper, in Vergleichung mit andern; 8) die Vermehrung des Gewichts und die veränderte Beſchaffenheit dieſer Körper nach der Verbrennung; 9) die Geſchichte der verbrannten natürlichen Körper; 10) die künſtliche Flamme und Hitze; 11) die Theorie der Oefen; 12) die verſchiedenen eudiometriſchen Proceſſe; 13) das Athmen der verſchiedenen Thiere; 14) die durch Verbrennen und Athmen erzeugte mephitiſche Beſchaffenheit der Luft u. ſ. f.

---

§. 30.

D.) Natur und Wirkung des Waſſers.

Das Waſſer kommt in einem dreifachen Zuſtande vor: 1) im feſten, als Eis; 2) im tropfbarflüßigen, in ſeiner gewöhnlichen Geſtalt; und 3) im elaſtiſch flüßigen Zuſtande, als Waſſerdampf.

Das Eis iſt eine mehr oder minder regelmäßige, durchſichtige, ſtark ſchmeckende, elaſtiſche, in jeder Temperatur über Null ſchmelzbare Kriſtalliſation, welche bei mehreren Verbindungen noch immer viel Wärmeſtoff aus ihrem Innern entläßt.

Bei der Temperatur Null verſchluckt Eis durch ſein Zerſchmelzen 60 Grad Wärme; das heißt, ſo viel Wärmeſtoff, als nöthig iſt, um eben ſo viel Waſſer zur Temperatur von 60 Graden über Null zu erheben. Das Eis hat alſo eine weit geringere Capacität als das tropfbare Waſſer, und dieſer Unterſchied hängt blos von der Verſchiedenheit des Zuſtandes ab *).

§. 31.

So oft das tropfbare Waſſer bei irgend einer Verbindung viel Wärmeſtoff verliehrt; muß man es in dieſer Verbindung als einen feſten Körper betrachten. Oft wird es darinn noch weit feſter, als das Eis bei der Temperatur Null; dies ſehen wir an der Feſtigkeit des Mörtels und der Kütte, die mit gelöſchtem Kalk bereitet worden.

In den Polarländern und auf ſehr hohen Bergen bleibt das Waſſer ewig feſt, es bildet daſelbſt Klippen und Berge aus einer weißen faſt ſteinähnlichen Maſſe.

§. 32.

Das tropfbare, flüßige, reine Waſſer iſt ohne Geſchmack und Geruch, und ſein eigenthümliches Gewicht iſt 850 mal größer als das Gewicht der Luft **). Es erfüllt alle niedrigen Stellen der Erdfläche.

---

*) Merkwürdig iſt, daß das Waſſer einen etwas höhern Grad von Kälte vertragen kann, ohne zu gefrieren, wenn es in genau verſchloſſenen Gefäſſen der Kälte ausgeſetzt wird.

**) Und wegen dieſer Eigenſchaft nützt es vorzüglich zum Umtriebe der Maſchinen.

§. 33.

Sehr ſelten wird es ganz rein gefunden, weil es in der Erde und auf ihrer Oberfläche, die Luft, ſalzige Gasarten und Salze auflöſet. Feſte Steine zerlegt es zuweilen, löſet ſie auf und kriſtalliſirt ſie. Man kann es deshalb das große Auflöſungsmittel in der Natur nennen. Es gehört zu den großen wirkenden Kräften, welche die Oberfläche der Erdkugel unabläßig verändern. Sein Einfluß und ſeine Bewegung haben allmälig das Weſen der Mineralien umgeändert, und gleichſam eine neue Schöpfung über der alten hervorgebracht.

Hieraus iſt leicht einzuſehen, daß faſt alle Gewäſſer Stoffe enthalten, welche der Natur des Waſſers fremd ſind. Die Gegenwart ſolcher Stoffe wird durch ſein größeres eigenthümliches Gewicht, durch den mehr oder weniger faden, erdigen und rohen Geſchmack, durch das ſchwerere Sieden und durch die Auflösbarkeit der Seife erkannt. Dasjenige Waſſer iſt das reinſte, welches von dieſen Eigenſchaften am meiſten frei iſt.

Die chemiſchen Mittel, unreine und rohe Waſſer zu verbeſſern, beſtehen darin, daß man ſie der Luft ausſetzt, in Berührung mit derſelben ſchüttelt, abkocht, deſtillirt, und nachher mit der Luft verbindet. Oft bedienet man ſich auch der Verbindung mit Laugenſalzen oder ſchwachen Säuren, oder der Viltrirung durch Kohlen, um die ſchlechte Beſchaffenheit des Waſſers zu verbeſſern, welche auch zuweilen durch ſolche Mittel völlig gehoben werden kann.

Da indeß die meiſten fremden Stoffe, welche das Waſſer verunreinigen, entweder viel flüchtiger oder viel feuer-

feuerbeſtändiger, als das Waſſer ſelbſt ſind, ſo beſteht das bequemſte Mittel, ſich reines Waſſer zu verſchaffen, in der Deſtillation; die Chemiker gebrauchen daher bei ihren Verſuchen nie anderes als deſtillirtes Waſſer.

§. 34.

Das tropfbar flüßige Waſſer iſt eine Verbindung von Eis, welches die Temperatur Null hat, und von ſo viel Wärmeſtoff, als nöthig iſt, um eine gleiche Menge Waſſer von der Temperatur Null bis zu der von 60 Graden des Reaumürſchen, oder bis zu der von 112 Graden des Fahrenheitſchen Thermometers zu erheben. Bringt man noch mehr Wärme an, ſo wird es ausgedehnt, und nimmt endlich, wenn es 80 Grad Temperatur über Null erhalten hat, die Dampfform an. In dieſer Geſtalt hat es merkwürdige Eigenſchaften: es iſt viel leichter als das tropfbar flüßige Waſſer; es nimmt einen weit beträchtlichern Raum ein; es durchdringt alle Körper ſehr leicht; löſet ſich in der Luft auf, und wird durch ſeine ausdehnende Kraft bei Erhöhung der Temperatur in den Stand geſetzt, Laſten von ungeheurer Größe zu überwältigen *).

§. 35.

Die Ausdünſtung des Waſſers rührt daher, weil die Luft das Vermögen beſitzt, Waſſer in ſich zu nehmen, und daſſelbe aufzulöſen, ſo wie tropfbar flüßiges Waſſer Luft einſchlucken kann, und dadurch leichter wird. Die Auflöſung des Waſſers in der Luft iſt trocken, und

*) Opuscules phyſiques et chymiques, par Mr. Lavoiſier, à Paris 1774. 8. Part. IV. pag. 1—33.

eben ſo unſichtbar, als die Luft ſelbſt; ihre Stärke richtet ſich nach der Temperatur der Atmoſpähre.

§. 36.

Das Waſſer iſt keine einfache Subſtanz, welches man ſo lange Zeit glaubte; ſondern es iſt ein aus einfacheren Stoffen zuſammengeſetzter Körper *). Dieſe Wahrheit hat ſich durch analytiſche und ſynthetiſche Verſuche beſtätigt. Alle verbrennlichen Körper haben das Vermögen, bei einer erhöheten Temperatur das Waſſer zu zerſetzen, z. B. eine angezündete Kohle, ein glühendes Stück Eiſen, geſchmolzener glühender Zink, Oele u. ſ. f. An dieſe verbrennliche Körper gibt das Waſſer bei ſeiner Zerſetzung Sauerſtoff ab, welchen es vorhin als Beſtandtheil enthielt. Die Kohle wird nemlich bei dieſem Verſuche in Kohlenſäure verwandelt, das Eiſen und der Zink werden verkalkt, die Oele werden ſauer.

§. 37.

Indem ſich der Sauerſtoff des Waſſers mit den entzündeten verbrennlichen Körpern verbindet, ſo bildet der andere Beſtandtheil deſſelben durch ſeine Auflöſung im Wärmeſtoff brennbares Gas, welches ſich bei dieſem Verſuche entwickelt. Da dieſer zweite Beſtandtheil des Waſſers die Grundlage deſſelben ausmacht, ſo hat man ihn Waſſerſtoff (Hydrogenium, hydrogène), und ſeine Auflöſung im Wärme- und Lichtſtoff Waſſerſtoffgas (Gas hydrogenium, gaz hydrogène) genannt **).

---

*) Hievon liefert die Feuermaſchine ein Beiſpiel.

**) Verſuche über die Zuſammenſetzung und Zerlegung des Waſſers vom Herrn de Gineau u. ſ. f. — in

Die Entwicklung dieſes zweiten Grundſtoffs in Gasgeſtalt, welche immer bei Zerlegung des Waſſers durch verbrennliche Körper erfolgt, verurſacht eine große Menge Plazungen und Verpuffungen.

Kommt dieſes brennbare Gas mit Sauerſtoff in Verbindung, ſo entſteht Waſſer, folglich iſt das Waſſer das Produkt einer Säurung des Waſſerſtoffes.

§. 38.

Wird bei irgend einer Operation Waſſerſtoffgas erhalten, ſo iſt dies beſtändig als ein Produkt des Waſſers anzuſehen, welches entweder bei der vormaligen Entſtehung der Körper zerlegt, und als Waſſerſtoff in ihnen gebunden wurde; oder welches erſt während der Operation als Waſſer ſelbſt zerlegt wird. Alles brennbare Gas alſo kommt aus dem Waſſer.

§. 39.

Häufig wiederholte Verſuche haben bewieſen, daß das Waſſer ohngefähr aus 0,85 Theilen Sauerſtoff und 0,15 Theilen Waſſerſtoff zuſammengeſetzt ſey. Durch eine der ſchönſten Entdeckungen in der neuern Chemie, die Wiederzuſammenſetzung des Waſſers, wird die Zerlegung deſſelben beſtättigt; wenn man 0,85 Theile Sauerſtoff und 0,15 Theile Waſſerſtoff durch die Verbrennung verbindet, ſo erhält man 100 Theile reines Waſſer.

Voigt's Magazin für das Neueſte aus der Phyſik B. VII. St. 1. S. 1—19. u. ſ. f.

Lavoiſier a. a. O. u. m. a.

§. 40.

Die Zerlegung des Waſſers durch verbrennliche Körper geſchieht nie anders, als mittelſt einer doppelten Wahlverwandſchaft. Die Verwandſchaft des Sauerſtoffs im Waſſer zu den verbrennlichen Körpern, und die Verwandſchaft des Wärmeſtoffs zum Waſſerſtoffe, wirken beide zuſammen. Daher gehen die Zerlegungen des Waſſers durch Eiſen, Kohle, Phosphor u. ſ. f. um deſto ſchneller von ſtatten, je mehr man Wärmeſtoff bei dem Verſuche anwendet. Aus dieſem großen Ueberfluſſe des Wärmeſtoffs, welcher bei erwähnter Operation allezeit nöthig iſt, läßt ſich auch die ungemeine Leichtigkeit des Waſſerſtoffgas erklären. Ein Cubikfuß deſſelben wiegt nur 61 Grain; ein Cubikfuß Waſſer hingegen 70 Pfund.

§. 41.

Das bei Verſuchen erhaltene Waſſerſtoffgas iſt nicht immer rein, ſondern mehr oder weniger mit denjenigen Subſtanzen gemiſcht, woraus es ſich entwickelte; alle übrigen entzündlichen Gasarten können alſo als Arten deſſelben betrachtet, und durch Bezeichnung dieſer Beimiſchungen in der Benennung unterſchieden werden. Enthält nemlich das Waſſerſtoffgas Kohlenſtoff, Schwefel oder Phosphor aufgelöst, ſo heißt es gekohltes, geſchwefeltes oder gephosphortes Waſſerſtoffgas. Nach Beſchaffenheit der hinzu gekommenen Subſtanzen iſt es an Geruch, Gewicht, Entzündbarkeit und Würkung auf andere Stoffe verſchieden, und verunreinigt das Waſſer, welches bei der Verbrennung daraus entſteht, mit mancher fremden Subſtanz.

§. 42.

Unter den natürlichen Körpern iſt das Waſſerſtoffgas einer von denen, die den meiſten Wärmeſtoff enthalten; es iſt folglich unter den verbrennlichen auch einer von denen, die die meiſte Hitze geben. Man erhält daher aus Körpern, welche zu ihrer Grundmiſchung Waſſerſtoff haben, als Oele, Fettigkeiten u. ſ. f. beträgliche Hitze bei ihrer Verbrennung. Es gehören ferner hieher alle Holzarten, Erdharze, Alkohol u. ſ. f.

Aus dem vorhergehenden folgt, daß die zuſammengeſetzten verbrennlichen Körper, welche viel Waſſerſtoff enthalten, zu ihrer Verbrennung eine große Menge Sauerſtoff erfordern.

§. 43.

Alle verbrennlichen Körper, welche das Waſſer zerlegen, ſind zwar überhaupt diejenigen, deren Verwandſchaft zum Sauerſtoffe größer iſt, als die Verwandſchaft des Waſſerſtoffs zum Sauerſtoffe; dieſe Affinität wird indeß noch beträchtlich durch den Wärmeſtoff unterſtützt, welcher ſich mit dem Waſſerſtoffe zu vereinigen ſtrebt. Ein großer Ueberfluß des Wärmeſtoffs kann ſogar eine Zerlegung des Waſſers durch Körper bewirken, welche in der Kälte dazu ganz unfähig geweſen ſeyn würden. Hingegen giebt es auch verbrennliche Körper, welche das Waſſer bei keiner Temperatur zerſetzen, blos weil ihre Verwandſchaft zum Sauerſtoffe zu klein iſt. Dieſe müſſen ſich nun, wenn ſie durch andere Mittel verbrannt worden ſind, durch den Waſſerſtoff zerſetzen, oder ſich ihres Sauerſtoffs wieder berauben laſſen. Dies iſt der Fall bei den Blei- und Wismuthhalbſäuren u. ſ. f.

§. 44.

Bis jetzt kann die Chemie das Waſſer blos durch ſolche Körper zerlegen, welche ihm den Sauerſtoff entziehen können, und folglich zu dieſem die größte Verwandſchaft haben. Noch iſt kein Mittel bekannt, dieſe Zerlegung durch ſolche Körper zu bewirken, die ſich mit dem Waſſerſtoffe verbänden, und den Sauerſtoff frei machten. Zu dieſer umgekehrten Art der Zerlegung ſcheint die Natur die beſten Mittel zu haben.

§. 45.

So lange Waſſerſtoff und Sauerſtoff, beide durch Wärme- und Lichtſtoff in Gasgeſtalt gebunden, ſich in kalten Temperaturen berühren, ſo lange findet zwiſchen ihnen keine Vereinigung, keine Entzündung und keine Waſſererzeugung ſtatt. Bringt man daher in das Gemiſch beider Gasarten einen entzündeten Körper, oder drückt man ſie zuſammen, oder werden ſie ſonſt durch irgend einen heftigen Stoß gewaltſam erſchüttert, ſo fangen ſie an ſich gewaltſam zu combiniren, zu entzünden und zu Waſſer zuſammen zu treten.

§. 46.

In einer großen Menge Erſcheinungen der Natur und Kunſt, die man ſonſt ſich nicht erklären konnte, ſiehet man jetzt blos nothwendige Folgen einer Waſſerzerlegung.

Die Anwendung dieſer Sätze beſtehet in folgenden: 1) die künſtlichen Erkältungen; 2) die Theorie des Eiſes der Polarländer; 3) die Verſchiedenheit des Waſſers in der Atmoſphäre und auf der Erde; 4) die

Kunſt, Waſſer von übler Beſchaffenheit zu verbeſſern; 5) die Theorie des Siedens; 6) die Verſchiedenheit des abgekochten und des luftvollen Waſſers; 7) die Deſtillation des Waſſers im Großen; 8) die Entzündung der verbrennlichen Körper durch das Waſſer; 9) die Säurung der Metalle durch die feuchte Luft; 10) die Theorie des Verpuffens; 11) einige Phänomene der metalliſchen Auflöſungen.

---

§. 47.

E.) Natur und Wirkungen der Erden und Laugenſalze.

Das, was man ſich ſonſt unter einer einzig elementariſchen Erde dachte, iſt ein chimäriſches Weſen, und ſtatt deſſen kennt man jetzt wenigſtens acht erdige Subſtanzen, welche ihren Eigenſchaften nach von einander abweichen; alle aber zu den einfachen Körpern gezählt werden, weil ihre Beſtandtheile noch ganz unbekannt ſind. Sie finden ſich ſelten rein.

Unter den acht erdigen Stoffen *) zeichnen ſich beſonders zwei vorzüglich dadurch aus, daß ſie mehr erdig, trocken, mehr der Härte fähig, mehr geſchmacklos ſind u. ſ. f. Die übrigen hingegen geben eine ſalzige Beſchaffenheit zu erkennen, und nähern ſich ſo den Alkalien mehr, und werden deshalb auch alkaliſche Erden genannt. Die zwei erſtern ſind die Kieſel- und Thonerde; die letzten die Schwererde (Baryte), die Bitter-

---

*) Die Glucine und Yttererde gehören noch hierher.

erde (Magneſie), die Kalkerde, Zirkonerde Auſtralerde und Strontionerde.

Jede dieſer Erden unterſcheidet ſich durch eigenthümliche Kennzeichen; allen ſind aber überdem gewiſſe Generaleigenſchaften, als: die Trockenheit, Unveränderlichkeit im Feuer, die Unſchmelzbarkeit und die Unzerſtörbarkeit in allen Verbindungen, gemein *).

§. 48.

1) Die Kieſelerde (Silicea, ſilice) findet ſich am häufigſten im Quarz. Sie fühlt ſich rauh an, ritzt die Metalle, iſt unſchmelzbar, feuerfeſt, unauflößlich im Waſſer, und in den mehreſten Säuren. Blos von der Spathſäure wird ſie aufgelößt. Von den Laugenſalzen wird ſie im heftigen Feuer aufgelößt, und bildet mit ihnen das gemeine Glas. Bis jetzt hat man ſie weder zerlegen, noch durch Zuſammenſetzung nachahmen können. Daher iſt ſie als die einfachſte, und der Urſtoff aller übrigen Erden betrachtet; dieſe Behauptung iſt aber noch unerwieſen.

§. 49.

2) Die Thonerde (Argilla, argile) fühlt ſich ſanft an, hängt ſich an die Zunge, erhärtet im Feuer, macht mit Waſſer einen Teig und verbindet ſich mit den meiſten Säuren. Iſt in der höchſten Temperatur unſchmelzbar, trocknet mit blättriger Struktur, und nimmt mit Waſſer und Kieſelerde vermengt eine große Härte an. Sie findet ſich häufig in allen Thonarten: im Mergel, dem

---

*) Nach den neueſten Entdeckungen verbinden ſie ſich mit dem Sauerſtoffe.

Steatit u. ſ. f. zuweilen auch ſehr rein. Ihre Grundmiſchung iſt unbekannt; mit Unrecht hielt man ſie für eine umgeänderte Kieſelerde.

§. 50.

3) Die Schwererde (Baryta) zeichnet ſich durch ihre ungewöhnliche Schwere aus. Sie findet ſich nicht ſehr häufig, und niemals rein. Mit Schwefelſäure verbunden macht ſie den Schwerſpath. Rein iſt ihre eigenthümliche Schwere = 4,200. In einer ſehr hohen Temperatur ſchmelzt ſie. Zu den meiſten Säuren hat ſie eine größere Verwandſchaft als die Laugenſalze. Man bedient ſich ihrer, um die Menge und Gegenwart der Schwefelſäuren zu entdecken. Ein Theil Schwererde lößt ſich in 900 Theilen Waſſer auf. Dieſe Auflöſung färbt die blauen Pflanzenſäfte grün.

§. 51.

4) Die Bittererde oder Talkerde (Magneſia) iſt ſehr weiß, ſehr fein, unveränderlich im Feuer, und fühlt ſich ſanft an. Um ſich aufzulöſen, fordert ſie 2000 Theile Waſſer; dieſe Auflöſung färbt die Veilchen nur ſchwach grün. Mit den Säuren bildet ſie ſehr leicht auflößliche Mittelſalze. Durch die Kalkerde läßt ſie ſich hieraus ſcheiden. Das Ammoniak (flüchtige Laugenſalz) iſt ihr näher verwandt, und ſie bildet mit ihm und den Säuren Salze mit doppelten Grundlagen, oder dreifache Mittelſalze. Sie findet ſich ziemlich häufig im Serpentin, im Speckſtein u. ſ. f. Sie iſt nicht weniger unzerlegbar, und von unbekannter Natur, als die vorigen.

§. 52.

5) Die Kalkerde iſt die am meiſten alkaliſche, und die einzige, welche ſich durch einen ſcharfen, brennenden, faſt ätzenden, unangenehmen, urinöſen Geſchmack unterſcheidet. Den Veilchenſirup färbt ſie ſtark grün, zieht bei ihrem Löſchen an der Luft das Waſſer der Atmoſphäre an, erhitzt ſich ſehr ſtark mit dem Waſſer, verbindet daſſelbe mit ſich zu einem feſten Körper, und macht bei dem Ablöſchen eine große Menge Wärmeſtoff frei. Sie löſt ſich in weniger als 700 Theilen Waſſer auf, zieht die Kohlenſäure der Atmoſphäre an, und bildet auf der Oberfläche ihrer Waſſerauflöſung eine kreidige Rinde, den uneigentlich ſogenannten Kalkrahm. Für ſich iſt ſie im Feuer unveränderlich; in Verbindung der Kieſel- und Thonerde aber ſchmelzbar. Ihre Grundſtoffe ſind noch unbekannt, wie wohl ſie offenbar zuſammengeſetzt iſt.

§. 53.

6) Zirkonerde, iſt zuerſt vom Herrn Klaproth in den Zirkonen, nachher auch in dem Hyacinth, als vorwaltender Beſtandtheil und als eigenthümliche Erde entdeckt worden.

Sie iſt unauflößlich im Waſſer, in Säuren auflößbar; aber nicht mit Kohlenſäure verwandt; in ätzenden Alkalien auf naſſem Wege nicht auflößbar; unſchmelzbar für ſich und mit feuerbeſtändigen Alkalien; nur mit Borax fließt ſie zu Glaſe.

§. 54.

7) Auſtralerde, iſt vom Herrn Wedgwood in einer Erdart von Neu-Süd-Wales entdeckt worden.

Sie iſt unauflößlich im Waſſer, in Aetzlauge und Säuren, ausgenommen in der konzentrirten ſalzigten Säure, durch Hülfe der Hitze, woraus ſie aber durch bloßes Waſſer wieder gefällt wird. Im ſtarken Feuer iſt ſie für ſich ſchmelzbar.

§. 55.

8) Strontionerde; findet ſich in dem Strontionit, einem ſchottländiſchen Foſſil, mit Kohlenſäure verbunden. Sonſt macht ſie auch einen Beſtandtheil des Schwerſpaths aus.

In Salzſäure aufgelößt, kriſtalliſirt ſie ſich in nadelförmigen, ſtrahligen Kriſtallen. Aus der Auflöſung in Salzſäure läßt ſie ſich durch kohlenſaures Alkali fällen.

§. 56.

Die von einigen Naturforſchern angenommene Umwandlung einer Erde in die andere iſt völlig ungegründet; wohl aber iſt es wahrſcheinlich, daß einige davon nicht einfacher Natur ſind *). Bei den drei alkaliſchen Erden ſind die Spuren der Zuſammenſetzung deutlicher, als bei den zwei übrigen. Man hat vermuthet, daß der Stickſtoff einen Beſtandtheil derſelben ausmache, und ihnen die alkaliſchen Eigenſchaften gebe; bis jetzt aber iſt dieſe Vermuthung unbeſtätigt geblieben, welche indeß durch den Urſprung dieſer Erden etwas unterſtützt wird, indem man ihn mit vieler Wahrſcheinlichkeit von den Seethieren her-

---

*) Geſchichte der neu entdeckten Metalliſirung der einfachen Erden; nebſt Verſuchen und Beobachtungen von J. F. Weſtrumb. Hannover 1791. 8.

leitet, die in der Grundmiſchung ihrer Theile eine große Menge Stickſtoff enthalten.

Eben ſo war auch die vorgebliche Reduction der einfachen Erden zu Metallen auf unrichtige Verſuche gegründet. Einige Chemiker glauben, daß die Erden eine Art verbrannter Körper *) ſind, denen der Sauerſtoff zu feſt anhänget, um von einer andern verbrennlichen Subſtanz angezogen werden zu können. Dieſe Meinung iſt indeß nicht auf Erfahrung gegründet.

Die Erden laſſen ſich unter einander zu zwei, drei und mehrern verbinden. Die Mittel dazu ſind uns unbekannt; die Natur bedient ſich ihrer aber, im Großen, zur Erzeugung der Steine, welche an Härte, Struktur, Glanz, Farbe und Durchſichtigkeit verſchieden ſind. Indeß kann man etwas den Steinen ähnliches hervorbringen, wenn man wohl vermengte und anfänglich ein wenig mit Waſſer vermiſchte Erden in Berührung der Luft mit einander ſtehen läßt.

Die drei alkaliſchen Erden machen eine Art Uebergang der Erden zu den Alkalien aus.

§. 57.

Die Laugenſalze oder Alkalien zeichnen ſich durch einen eigenthümlichen ſcharfen, brennenden und urinöſen Geſchmack, ihrer Aetzbarkeit, ihrer beſonderen Wirkungen auf die Haut und auf alle thieriſche Stoffe, ihrer Veränderungen der blauen Farbe des Veilchenſafts in eine grüne, und durch ihr Zerflieſſen aus. Es ſind drei Ar-

---

*) oder Oxyde.

ten derſelben bekannt, nemlich die **Potaſche** *), die **Soda** **) und das **Ammoniak**. Die beiden erſtern werden **fixe** oder feuerbeſtändige Laugenſalze genannt, weil ſie die Eigenſchaft haben, im Feuer erſt zu ſchmelzen und zu glühen, bevor ſie ſich verflüchtigen. Letzteres nennt man, da es dieſe Eigenſchaft nicht hat, **flüchtiges Laugenſalz**.

§. 58.

1) Die **Potaſche** oder das feuerbeſtändige vegetabiliſche Laugenſalz charakteriſirt ſich durch folgende Eigenſchaften: a) zerfließt ſie ſehr leicht an der Luft, verſchluckt das Waſſer mit Wärme und einem beſondern faden Geſchmacke; b) iſt ſie trocken, feſt und weiß; c) kriſtalliſirt ſie ſich rhomboidaliſch; d) ſchmelzt ſie bei einer Temperatur von 90 Graden. In einem heftigen Feuer verwandelt ſie ſich in Gas und verfliegt; während der Verflüchtigung verbindet ſie ſich mit dem Waſſer und dem **kohlengeſäuerten Gas** der Atmoſphäre, und hieraus entſteht eine **flüßige kohlengeſäuerte Potaſche**, welche ſchwerer als zuvor iſt, und nur mit Säuren braußt.

Mit der Kieſelerde fließt die Potaſche zu einem durchſichtigen Glaſe.

Mit den Oelen verbindet ſich die Potaſche und macht dieſe auflößbar im Waſſer, und bildet **Seife** damit, ſo wie mit jeder andern Fettart.

In der Natur findet ſie ſich oft mit verſchiedenen Säuren in Verbindung, ſo wie auch mit der Kalkerde.

---

*) oder das **Kali**

) oder das **Natron.

Vorzüglich wird ſie aus den Pflanzen gewonnen, in deren Aſche ſie nach dem Verbrennen zurückbleibt. Man glaubt, ſie habe Aehnlichkeit mit der Kalkerde, und könne aus einer Verbindung derſelben mit dem Stickſtoff beſtehen; allein dieſe Meinung bedarf noch Beſtätigung *).

§. 59.

2) Die Soda iſt der Potaſche ſehr ähnlich, ſie färbt die blauen Pflanzenſäfte grün, und wird in einem heftigen Feuer in Gas verwandelt. Im Waſſer löſt ſie ſich mit erhöheter Temperatur und mit einem unangenehmen Geruche. Mit den Oelen macht ſie Seifen, und verbindet ſich leicht mit dem Schwefel. Die Soda hat eine weniger große Verwandſchaft zu den Säuren, als die Potaſche, und zerfällt an der Luft, ohne zu zerfließen, wodurch ſie ſich von der Potaſche unterſcheidet. Man würde beide Laugenſalze miteinander verwechſeln können, wie auch lange Zeit geſchehen iſt, wenn nicht die Soda mit den Säuren ganz andere Salze, als die Potaſche, bildete. Man hat die Soda für eine Zuſammenſetzung aus Bittererde und Stickſtoff gehalten, weil die bitterartigen Salze oft mit den Sodaſalzen in Verbindung vorkommen.

§. 60.

3) Das Ammoniak oder flüchtige Laugenſalz **) unterſcheidet ſich merklich von den beiden vorher-

*) Iſt jetzt nun aber anerkannt, ſo wie auch bei der Soda oder dem Natron.

**) S. Bibliothek der neueſten phyſicaliſch-chemiſchen, metallurgiſchen und pharmaceutiſchen Litteratur, von D. S. F. Hermbſtedt, Berlin 1787. B. IV. S. 165.

gehenden: a) durch die Gasgeſtalt, die es bei der Auflöſung im Wärmeſtoffe, und die tropfbar flüßige Geſtalt, welche es bei der Auflöſung im Waſſer annimmt; b) durch ſeinen heftigen und erſtickenden Geruch; c) durch ſeine Auflöſung in der Luft; d) durch ſeine Zerlegung mittelſt des elektriſchen Funkens, der metalliſchen Halbſäuren *), der Salpeterſäure, und der überſauren Kochſalzſäure. Das Ammoniak gehört alſo nicht mehr unter die unzerlegten Körper, denn ſeine Zerlegung beweißt, daß es aus Waſſerſtoff und Stickſtoff zuſammengeſetzt iſt; und eben deswegen zeigt es in den Erſcheinungen oft die Eigenſchaften einer verbrennlichen Subſtanz. Auch läßt ſich daraus erklären, wie die thieriſchen Stoffe bei der Fäulnis Ammoniak liefern können.

§. 61.

Sollte einſt der Stickſtoff als die gemeinſchaftliche Grundlage der Laugenſalze anerkannt werden, ſo würde man in der Zuſammenſetzung der Atmoſphäre beide Grundſtoffe, den Sauerſtoff und den Stickſtoff, jeden beſonders, im Wärmeſtoffe aufgelößt antreffen. Der Phyſiker würde ſo in der Atmoſphäre das große Behältnis finden, welches der Natur die Stoffe zu zweien der wirkſamſten Klaſſen von zuſammengeſetzten Materien liefert, welche zu ſo vielen ihren Operationen gebraucht werden **).

---

*) oder der Metalloxyde.

**) Man ſehe über dieſen Gegenſtand Girtanners Meinung im allgem. Journal der Chemie von Scherer, B. III. S. 21.

Das Ammoniak wird durch Deſtillation thieriſcher Subſtanzen mit Waſſer und Oel vermiſcht und mit Kohlenſäure verbunden erhalten. Der Stick- oder Salpeterſtoff dieſer Subſtanzen verbindet ſich mit dem Waſſerſtoffe, und daraus entſteht das Ammoniak.

Um es von allen fremden Körpern zu reinigen, verbindet man es anfänglich mit Kochſalzſäure, und trennt es nachher von dieſer durch zugeſetzte Kalkerde oder Potaſche.

Anwendung dieſer Sätze.

1) Die Ausziehung, Bereitung und Reinigung der Erden; 2) die Theorie der Töpferkunſt und der Porzellainarbeiten; 3) die Theorie der Kütte und Mörtel; 4) die wechſelſeitigen Verbindungen der Erden durchs Feuer; 5) die Erzeugung der Steine; 6) die zuſammengeſetzte Beſchaffenheit der Erden und Steine; 7) die natürlichen Veränderungen der Steine; 8) die Veränderung der Farben durch die Laugenſalze; 9) die Theorie der Glasbereitung und der Verglaſung; 10) die Bereitung und Reinigung der Potaſche und Soda; 11) die Theorie der alkaliſchen Arzneimittel.

§. 62.

F.) Natur und Eigenſchaften der verbrennlichen Körper.

Die verbrennlichen Körper ſind ſo mannichfaltig, ſo zahlreich, und wegen ihrer Erſcheinungen und Verbindungen, welche ſie unaufhörlich mit ſich ſelbſt und mit der Luft eingehen, ſo wichtig, daß man ſie ſorgfältig unter-

unterſuchen muß, um ihre Eigenſchaften und eigenthümlichen Kennzeichen genau zu beſtimmen.

Wenn man unter dem Namen der verbrennlichen Körper alle diejenigen Subſtanzen begreift, welche das Vermögen haben, ſich ſchneller oder langſamer mit dem Sauerſtoffe zu verbinden, und den Wärme- und Lichtſtoff zu entwickeln; ſo hat man zwei Klaſſen derſelben zu unterſcheiden, nemlich: 1) einfache, unzerlegte, und 2) mehr oder weniger zuſammengeſetzte, verbrennliche Subſtanzen.

§. 63.

Einfache verbrennliche Körper werden diejenigen genannt, welche ſich bisher weder zerlegen, noch aus andern zuſammen ſetzen lieſſen. Ihre innere Beſchaffenheit iſt unbekannt. Sie finden ſich im Mineralreiche, oder auch in den beiden andern Naturreichen. Zuweilen kommen ſie allein, meiſtens aber zu zweien verbunden vor.

Zu dieſen einfachen verbrennlichen Subſtanzen rechnen wir: 1) den Diamant; 2) den Waſſerſtoff; 3) den Schwefel; 4) den Phosphor; 5) den Kohlenſtoff; und 6) die Metalle. Jede dieſer ſechs Arten erfordert eine beſondere Betrachtung.

§. 64.

1) Der Diamant iſt der härteſte unter allen bekannten Körpern. Durch ſeine ſtrahlenbrechende und lichtzerſetzende Kraft hat er ſich ſehr merkwürdig gemacht; Newton ſchloß hieraus ſchon ſeine Verbrennlichkeit *).

---

*) Sein Hauptbeſtandtheil iſt Kohlenſtoff.

Er findet ſich oktaedriſch, dodekaedriſch u. ſ. f. kryſtalliſirt. In einer ſehr hohen Temperatur brennt er mit merklicher Flamme, und wird dadurch in Dämpfe verwandelt. Seine Verbindung mit dem Sauerſtoffe iſt noch nicht bekannt *). Sehr wenig andere Stoffe äuſern eine Wirkung auf ihn; er würde gar als unveränderlich zu betrachten ſeyn, wenn nicht ſeine Verbrennlichkeit entgegenſtünde. Bis jetzt kennt man keine Zuſammenſetzung, in der er als Grundſtoff vorhanden wäre, vielmehr ſcheint er den chemiſchen Verwandſchaften gar nicht unterworfen zu ſeyn.

§. 65.

2) Der Waſſerſtoff (Hydrogenium) macht einen Beſtandtheil des Waſſers aus, bildet mit dem Wärme- und Lichtſtoffe das Waſſerſtoffgas, iſt 16 mal leichter als die atmoſphäriſche Luft, in den meiſten Körpern unauflöslich, und brennt in Verbindung des Wärmeſtoffs an freier Luft mit einer Flamme. Er beſitzt die Fähigkeit, den Schwefel, den Phosphor, die Kohle, den Arſenik, die Oele u. ſ. f. aufzulöſen, durch dieſe Auflöſungen bildet er verſchiedene brennbare Gasarten, wie bereits oben erwähnt worden iſt.

Er zerlegt verſchiedene metalliſche Halbſäuren, und alle wirkliche Säuren, mit bekannten und einfachen Grundlagen. Allen ſeinen Zuſammenſetzungen giebt er, ſie mögen verbrennlich ſeyn oder nicht, eine beträchtliche ſtrahlenbrechende Kraft. Er figirt ſich in den orga-

---

*) Jetzt iſt ſie allerdings bekannt — es iſt reine Kohlenſäure.

niſchen Körpern, und macht daſelbſt einen Beſtandtheil der in ihnen enthaltenen verbrennlichen Miſchungen aus.

§. 66.

3) Der Schwefel (Sulphur) iſt ein gelblicher, riechender, elektriſcher, ſchmelzbarer Körper, zuweilen durchſichtig und oktaedriſch; zuweilen undurchſichtig und prismatiſch. Er verbrennt auf eine doppelte Art, einmal langſam und mit blauer Flamme und Erzeugung des Schwefelſauren, und ein andermal ſchnell und mit weißer Flamme und Bildung der Schwefelſäure. Mit den Erden und Alkalien geht er Verbindungen ein, und wird durch dieſe Verbindung im Waſſer auflößlich. Auch mit den Metallen vereinigt er ſich, und bildet damit die Schwefelerze. Er findet ſich ſehr häufig in der Erde, theils allein, theils in Verbindung mit Metallen.

§. 67.

4) Der Phosphor (Phosphorus) iſt ein weißröthlicher, durchſcheinender, kriſtalliſirter, blättriger, ſehr leichtflüßiger Körper. Er brennt auf zweierlei Weiſe: 1) langſam, bei der gewöhnlichen Temperatur, mit weißlicher Flamme, ſcharfen Geruch und Erzeugung vom Phosphorſäuren; 2) ſchnell, bei 60 Grad Temperatur, mit lebhafter, ſtark glänzender Flamme, ohne merklichen Geruch, und mit Entſtehung der Phosphorſäure. Wegen ſeiner großen Verbrennlichkeit findet man ihn nie rein in der Natur. Er verbindet ſich leicht mit dem Schwefel und den Metallen; lößt ſich im Waſſerſtoffgas auf, entzieht mehrern Metallen den Sauerſtoff, und ſchlägt ſie aus ihren Auflöſungen in Säuren in metalliſcher Ge-

ſtalt mit ihrem eigenthümlichen Glanze nieder. Er findet ſich in den Mineralien häufiger, als in den thieriſchen Stoffen, denen man ihn ehedem ausſchließend zuſchrieb.

§. 68.

5) Der Kohlenſtoff (Carboneum) macht eigentlich den verbrennlichen Beſtandtheil der Kohle aus. Die gewöhnliche Holzkohle beſteht aus Kohlenſtoff, Waſſer, Erde und Potaſche; der Kohlenſtoff iſt daher eine von dieſen Subſtanzen völlig gereinigte, vegetabiliſche Kohle. In einer ſehr hohen Temperatur iſt er beim Zutritt der Luft verbrennlich, und bildet mit dem Sauerſtoffe die Kohlenſäure. Unter allen bekannten Materien beſitzt der Kohlenſtoff die ſtärkſte Verwandſchaft zum Sauerſtoffe, daher er dieſen allen übrigen verbrannten Körpern entzieht. Er iſt in großer Menge in dem Pflanzen- und Thierreiche vorhanden. Bei den Pflanzen bildet er faſt allein die feſte Grundlage derſelben, und bleibt daher auch nach der durch den Wärmeſtoff bewirkten Zerſetzung mit der Geſtalt derſelben zurück.

Er löſt ſich in den Laugenſalzen und im Waſſerſtoffgas auf, verbindet ſich mit den Metallen, und bildet insbeſondere mit dem Eiſen das gekohlte Eiſen (Graphit, Plumbago), welches ſehr uneigentlich Reißblei genannt wird, das Roheiſen und den Stahl.

Da, wo der Kohlenſtoff Sauerſtoff antrift, verbindet er ſich mit dieſem, und bildet, wie ſchon geſagt, das kohlengeſäuerte Gas und die Kohlenſäure. Ein Cubikzoll dieſes Gas wiegt = 0,695 Gran. Das Gas ſelbſt

iſt durchſichtig, elaſtiſch, ſchmeckt ſäuerlich und färbt die blauen Pflanzenſäfte roth.

Die Kohlenſäure iſt etwas ſchwerer als reines Waſſer. Sie hat einen ſäuerlich ſtechenden Geſchmack, röthet blaue Pflanzenſäfte, und kocht bei einer niedrigern Temperatur als das Waſſer. An der Luft geht das kohlengeſäuerte Gas aus der Waſſerauflöſung weg. Die Kohlenſäure verbindet ſich mit der Thon- Bitter- und Kalkerde, und macht mit denſelben Mittelſalze. Daher kommts, daß das kohlengeſäuerte Gas das Kalkwaſſer trübt. Auch mit der Potaſche, Soda und dem Ammoniak bildet die Kohlenſäure Mittelſalze.

Bei der niedrigſten Temperatur unſerer Atmoſphäre behält das kohlengeſäuerte Gas ſeine Gasgeſtalt. Zum Verbrennen, ſo wie zum Athemholen, iſt es ganz untauglich.

Der Kohlenſtoff iſt um vieles leichter als die Holzkohle; letztere hat ohngefähr die eigenthümliche Schwere des Waſſers.

§. 69.

6) Metalle.

Die Metalle zeichnen ſich ſehr leicht durch ihre vorzügliche Schwere und ihren eigenthümlichen Glanz aus. Sie ſind ſchmelzbar, verbrennlich und kriſtalliſirbar. Sie zerlegen das Waſſer und mehrere Säuren, verbinden ſich mit dem Sauerſtoffe, dem Schwefel, dem Phosphor, dem Kohlenſtoffe, und unter einander ſelbſt, bei verſchiedenen Temperaturen, und vertreten im Zuſtande der Halbſäuren (wo ſie ſich mit dem Sauerſtoffe verbunden haben) zugleich die doppelte Stelle von Säuren, welche ſich mit

Erden und Laugenſalzen verbinden laſſen. Vorzüglich unterſcheidet ſich dieſe Art der verbrennlichen Körper durch die zahlreiche Menge ihrer Gattungen; ſchon jetzt ſind deren neunzehn bekannt *).

Um dieſe neunzehn weſentlich verſchiedenen metalliſchen Subſtanzen beſſer überſehen zu können, wollen wir ſie unter fünf Ordnungen bringen: 1) ſpröde und vollkommen ſäuerbare Metalle; es giebt deren drei: das Arſenik- Wolfram- und Molybdänmetall. 2) Spröde und unvollkommen ſäuerbare Metalle; deren ſind ſechs, als Kobald, Wismuth, Nickel, Titan, Magneſium und Spiesglanz. 3) Halb dehnbare und halb ſäuerbare; als Zink und Queckſilber. 4) Völlig dehnbare und leicht ſäuerbare; als Zinn, Blei, Eiſen und Kupfer. 5) Völlig dehnbare und ſchwer ſäuerbare; als Silber, Gold und Platina.

Es iſt hier zu bemerken, daß die Namen: Halbmetalle, vollkommene und unvollkommene Metalle, aus der Sprache der beſſern und richtigern Chemie gänzlich zu verbannen ſind, weil ſie offenbar von irrigen, allchymiſtiſchen Begriffen herrühren.

§. 70.

1) Das Arſenikmetall (Arſenicum) kommt in bläulich grauen Blättern, glänzend und brüchig vor; es brennt mit blauer Flamme und Knoblauchgeruch; es färbt den Schwefel roth und das Kupfer weiß. Die Halbſäure deſſelben heißt im gemeinen Leben weißer Arſenik.

---

*) Das Chromium iſt das zwanzigſte.

Die Salpeterſäure ſäuert den Arſenik, und löſt bei einer höhern Temperatur die Halbſäure auf. In Flüſſigkeiten wird der Arſenik durch flüchtige Schwefelleber leicht entdeckt.

2) Das Wolframmetall (Wolframium) iſt weißlichgrau, körnig, zerbrechlich, faſt unſchmelzbar, und faſt unauflößlich in Säuren, iſt aber doch leicht unvollkommen oder vollkommen durch Luft und Wärmeſtoff säuerbar. Der Wolfram findet ſich niemals rein, ſondern immer als eine wolframgeſäuerte Kalkerde, dieſe kniſtert und zerfällt im Feuer zu einem Pulver, welches nicht ſchmelzt.

3) Das Molybdänmetall (Molybdaenum) erſcheint als ſchwärzlicher Staub oder Körner, welche glänzend an einander hängen, ſpröde und ſehr ſchwerflüßig ſind. Es brennt ſich zu einer weißen, flüchtigen, prismatiſchen und ſäuerbaren Halbſäure. Das Molybdän findet ſich ſelten rein, faſt immer geſchwefelt; es iſt ſehr ſchwer, es rein zu bekommen, und völlig vom Sauerſtoffe zu trennen. Es kann mit dieſem verbunden in eine Säure verwandelt werden. Dieſe Molybdänſäure löſt viele Metalle auf, und wird blau, indem ſie denſelben einen Theil ihres Sauerſtoffs abtritt.

4) Das Kobaldmetall (Cobaltum) iſt körnigt, fein, blaß roſenfarbig, brüchig, zerreiblich und ſtrengflüßig. Seine Halbſäure färbt das Glas im Fluße blau. Es kriſtalliſirt ſich. In Salpeterſäure iſt es bei einer höhern Temperatur auflößbar. Die geſättigte Auflöſung iſt roſenroth oder hell grün, und giebt durch Abdampfen ſalpetergeſäuertes Kobald. Die Auflöſung deſſel-

ben in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure (Königswaſſer) iſt pfirſichblüthfarben; abgedampft läßt dieſe Auflöſung einen ſalzigen Reſt zurück, welcher in der Wärme grün wird, und deſſen Farbe in der Kälte wieder verſchwindet; dieſe Eigenſchaft macht die Auflöſung als ſympathetiſche Tinte brauchbar.

5) Der Wismuth (Bismuthum) erſcheint in großen gelblichweißen Blättern, brüchig, ſehr leicht flüßig, kriſtalliſirbar, und leicht in Halbſäure zu verwandeln. Es löſt ſich leicht und ſchnell in Salpeterſäure auf, und läßt ſich aus dieſer Auflöſung durch bloßes deſtillirtes Waſſer niederſchlagen. Mit Borax ſchmelzt es vor dem Löthrohre zu einer glasähnlichen Maſſe, welche beim Schmelzen raucht, und einen Schein von ſich giebt.

6) Das Nikelmetall (Niccolum) iſt grau, körnigt, nicht ſehr brüchig, aber ſehr ſtrengflüßig, und giebt durch Luft und Wärme eine grüne Halbſäure. Das ätzende Ammoniak färbt es blau, wie Kupfer. Mit der Schwefelſäure giebt es eine grüne Auflöſung. Mit Borax giebt es vor dem Löthrohre hyacinthfarbenes Glas. Durch Laugenſalze wird es aus ſeinen grünen Auflöſungen niedergeſchlagen.

7) Das Tintanmetall; die neue metalliſche Subſtanz, welche Herr Klaproth entdeckte, findet ſich im ſogenannten rothen Schörl.

8) Das Uraniummetall, iſt ebenfalls erſt von Herrn Klaproth entdeckt. Sein Kalk macht einen Beſtandtheil in der ſogenanten Pechblende und dem grünen Glimmer aus, dieſer Kalk iſt gelb, und liefert mit der Salpeterſäure zeiſiggrüne Kriſtalle.

9) Das Magneſiummetall (Magneſium) iſt weißgrau, feinkörnig, brüchig, und im hohen Grade ſtrengflüßig. Es iſt einzig und allein unter den Metallen ſo verbrennlich an der Luft, daß es augenblicklich die Farbe verändert, wenn es mit ihr in Berührung kommt, und ſich in wenig Tagen in ein ſchwarzes Pulver verwandelt. Man muß es unter Alkahel oder Oel aufbewahren, wenn ſeine Verbrennung vermieden werden ſoll. Es findet ſich gemeiniglich in Geſtalt der ſchwarzen Halbſäure, welcher man den ſehr unſchicklichen Namen Braunſtein gegeben hat. Sie giebt dem Glaſe, wenn es damit geſchmolzen wird, eine violette Farbe. In der Salpeterſäure iſt das Magneſium auflößbar. Die ſchwarze Halbſäure wird aber davon nicht angegriffen, auſſer wenn man einen Körper zuſetzt, welcher der Halbſäure einen Theil des überflüßigen Sauerſtoffs raubt, z. B. Zucker.

Bei einer erhöheten Temperatur, entwickelt ſich aus der ſchwarzen Magneſiumhalbſäure eine große Menge Sauerſtoffgas (§. 17.) indem der Wärmeſtoff den Sauerſtoff vom Magneſium trennt.

10) Das Spiesglanzmetall (Stibium) iſt von einer weiſen Farbe, in großen Blättern, brüchig und ſchwerflüßig, und giebt eine weiße Halbſäure, die ſich ſublimirt, kriſtalliſirt und faſt wie eine Säure ſich mit den Laugenſalzen verbindet. Die kochende Schwefelſäure lößt es auf. Es läßt ſich durch luftleeres Laugenſalz in der Verbindung mit Schwefel auflöſen; und aus dieſer Solution, mit dem Schwefel verbunden, durch jede Säure abſcheiden. Mit der überſauren Kochſalzſäure bildet es die ſogenannte Spiesglanzbutter, das überſaure

kochſalzgeſäuerte Spiesglanz; hiervon kann es durch bloßes Waſſer als weiße Halbſäure abgeſondert werden. Seine Gegenwart in einer Flüßigkeit läßt ſich durch flüchtige Schwefelleber leicht entdecken.

11) Der Zink (Zincum) iſt bläulichweiß, in großen Blättern, etwas ſpröde, läßt ſich aber doch zu Blech ſchlagen, iſt ſehr leichtflüßig, und unter allen Metallen am meiſten entzündbar; er brennt beim Glühen mit einer ſchönen gelblich weißen Flamme. Er zerſetzt das Waſſer ſehr ſtark.

Er iſt in allen Säuren auflößlich, und kann durch Weingeiſt bei anhaltender Digeſtion als eine weiße Halbſäure niedergeſchlagen werden.

12) Das Queckſilber (Hydrargirum) ſchmelzt bei einer Temperatur von 30 Graden des Reaumürſchen Thermometers; bei niedrigern Temperaturen wird es zu einem feſten Körper. Es verwandelt ſich durch die bloße Theilung in eine ſchwarze Halbſäure, den Queckſilbermohr (Etiops perſe), und läßt ſich durch eben dieſes Verfahren mit allen ſchmierigen und fetten Materien vermiſchen.

Es läßt ſich in Salpeterſäure auflöſen; der Zinnober in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure, und ſeine Gegenwart läßt ſich durch Kalchwaſſer entdecken.

13) Das Zinn (Stannum) kommt von einem glänzenden Weiß vor; es iſt weich, leicht, wenig klingend, läßt ſich mit dem Nagel ritzen, iſt ſehr ſchmelzbar und ſehr verbrennlich. Der weiße Kalk deſſelben benimmt dem Glaſe die Durchſichtigkeit und verwandelt es in Email.

Es löſst ſich blos in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure auf, und wird von der Salpeterſäure in einen weißen Kalk zerfreſſen.

14) Das Blei (Plumbum) iſt bläulich, matt, ſchwer, weich und ſehr leichtflüßig. Es giebt eine Halbſäure von topasgelber Farbe, die ſich unter allen am leichteſten verglaſen läßt.

In der Eſſigſäure iſt es auflößbar, und giebt damit ein ſüßliches Salz (den Bleizucker). Ein vollkommenes Auflöſungsmittel iſt die Salpeterſäure, aus deren Auflöſung es durch Salz- oder Schwefelſäure gefällt werden kann. Durch Zink kann es metalliſch niedergeſchlagen werden.

15) Das Eiſen (Ferrum) iſt weißgraulich, faſerig, und das zäheſte unter allen Metallen, ſehr ſchwerflüßig und ſehr verbrennlich. Es iſt das einzige Metall, nebſt dem Kobaldmetall, welches vom Magnet gezogen wird. Es zerſetzt das Waſſer ſehr leicht, zerfällt an der Luft in ein Pulver, verbindet ſich mit der Kohle, und iſt das einzige Mittel, welches in den organiſchen Naturreichen im Ueberfluſſe gefunden wird.

Mit der Schwefelſäure giebt es eine grüne, und mit der Salzſäure eine bräunliche Auflöſung. Durch Potaſche wird es grünlich, und durch die Berlinerblaulauge blau niedergeſchlagen. Der erſte Niederſchlag wird an der Luft beim Abtrocknen gelb. Durch die Galläpfeltinktur ſchlägt es ſich ſchwarz nieder.

16) Das Kupfer (Cuprum) kommt von einem ſchönen glänzenden Roth vor; es iſt ſehr dehnbar, rie-

chend, der Geſundheit nachtheilig, verbrennt mit einer grünen Flamme, und bildet an der feuchten Luft eine grüne Halbſäure.

Es iſt in Salpeter- und Schwefelſäure auflößlich, mit erſterer bildet es eine grüne, mit letzterer eine blaue Auflöſung. Durch das Ammoniak wird es blau niedergeſchlagen; durch Eiſen metalliſch.

17) Das Silber (Argentum) iſt weiß, glänzend, ohne Geruch und Geſchmack, ſehr dehnbar; es läßt ſich durch Luft und Wärmeſtoff allein in keine Halbſäure verwandeln. Durch die elektriſche Erſchütterung brennt es mit grünlicher Flamme. Von Schwefeldämpfen wird es ſchwarz, und iſt an der Luft allein unveränderlich.

Es iſt in der Salpeterſäure ſehr gut auflößbar, und kann durch die Salz- und Schwefelſäure daraus niedergeſchlagen werden. Durch das Kupfer wird es in metalliſcher Geſtalt gefällt.

18) Das Gold (Aurum) hat eine ſchöne glänzend gelbe Farbe, iſt ſehr dehnbar, und noch weit weniger verbrennlich als das Silber. Durch den elektriſchen Schlag giebt es eine purpurfarbene Halbſäure, und in einer ſehr hohen Temperatur wird es völlig verflüchtigt.

Die ſalpeterſaure Kochſalzſäure iſt ſein vorzüglichſtes Auflöſungsmittel; die überſaure Salzſäure löſt es auch auf. Aus erſterer Solution kann es durch Zinnauflöſung gefällt werden, der Niederſchlag iſt violet und wird mineraliſcher Purpur genannt.

19) Die Platina (Platinum) iſt das ſchwerſte Metall, von weißgrauer Farbe, wenig glänzend; es iſt

das ſtrengflüßigſte, am wenigſten verbrennliche, und überhaupt das am wenigſten veränderliche unter allen Metallen.

Sie iſt nur in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure auflösbar, und kann daraus durch Salmiakauflöſung niedergeſchlagen werden.

---

§. 71.

Unter den zuſammengeſetzten verbrennlichen Körpern werden alle diejenigen begriffen, welche entſtehen, wenn man mehrere der vorhergehenden mit einander verbindet. So ſind z. B. die Auflöſungen des Schwefels, des Phosphors, der Kohle, des Arſeniks im Waſſerſtoffgas zuſammengeſetzte brennbare Gasarten. Ferner ſind die Verbindungen des Schwefels mit Phosphor, die des Kohlenſtoffs mit Eiſen, alle Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Phosphor und unter einander ſelbſt, zuſammengeſetzte verbrennliche Körper. Die meiſten verbrennlichen Stoffe, welche die Natur liefert, gehören zu den zuſammengeſetzten. Die Kunſt beſchäftigt ſich damit, ſie von einander abzuſondern, und jeden beſonders darzuſtellen.

§. 72.

Die Eigenſchaften der zuſammengeſetzten und einfachen verbrennlichen Körper mit einander verglichen, ſo findet ſich, daß erſtere den Sauerſtoff oft weit begieriger anziehen, als die einfachen, welches bei vielen Metallkompoſitionen und geſchwefelten Metallen der Fall iſt. Dagegen ſind wieder andere weniger zur Verbrennung geneigt, weil ihre Beſtandtheile unter einander ſelbſt ſich

ſtark anziehen; dieſes findet überhaupt bei den gephosphorten Metallen ſtatt. Es giebt ſo gar einige, die ſich lange Zeit unverändert an der Luft erhalten, z. B. der ſogenannte Pinchebaͤck. Dieſe Arten ſcheinen durch die innige Verbindung ihrer Beſtandtheile die Verbrennlichkeit verlohren zu haben, und ſie zeigt ſich auch nur erſt bei einer höhern Temperatur. Hieher gehört noch das gekohlte Eiſen (der Graphit), welchen man ſogar mit Erfolg gebraucht, um das Eiſen gegen den Roſt zu ſchützen.

Die Produkte der Verbrennung von zuſammengeſetzten Subſtanzen des Waſſer- und Kohlenſtoffs, als Oele und Harze, ſind allezeit Waſſer- und Kohlenſtoff. Eben ſo verhält es ſich mit dem Alkohel und dem Aether.

§. 73.

Aus dieſem Verzeichniſſe der verſchiedenen Arten verbrennlicher Körper und ihrer vorzüglichen charakteriſtiſchen Eigenſchaften läßt ſich die wichtige Rolle, welche dieſe Körper in den Phänomenen unſerer Erde ſpielen, leicht einſehen. Man darf ſich faſt berechtiget halten, alle Naturprodukte in die beiden großen Klaſſen der verbrennlichen und der unverbrennlichen Körper einzutheilen.

In den Maſſen und Wirkungen der erſteren finden ſich die Urſachen der brennenden Meteore; der lokalen Erhitzungen; der Vulkane; der beſtändigen Veränderung der Oberfläche der Erde u. ſ. f. Auf dem Daſeyn der zweiten Klaſſe beruhet die Verſchiedenheit und Menge der Säuren; der zuſammengeſetzten Salze; der Halbſäuren

und metalliſchen Salze, welche ſich auf tauſenderlei Art abändern; die äuſere Geſtalt der Erze; ihre wechſelſeitige Zerlegung; ihre Veränderung durch Waſſer, Luft, Wärme und Licht; u. dergl. m.

Vorzüglichſte Anwendung dieſer Sätze.

1) Die umſtändliche Geſchichte der Verbrennung eines jeden verbrennlichen Körpers insbeſondere; 2) die Geſchichte der ſchweflichen Gegenden und der natürlichen Schwefelſäure; 3) die Phänomene der natürlichen brennbaren Luftarten in Gruben u. ſ. f. 4) die Eigenſchaften der geſchwefelten Erden, Laugenſalze und Metalle; 5) die Verwandlung der geſchwefelten Stoffe in Schwefelſäure und ſchwefelgeſäuerte Salze durch Luft und Waſſer; 6) die Eigenſchaften des Phosphors, ſeine Ausſcheidung, ſeine Verbindung, die gephosphorten Metalle; 7) die in der Natur vorhandenen gekohlten Metalle; 8) die Erſcheinungen, welche von der Dichtigkeit, Schwere, Dehnbarkeit und Schmelzbarkeit der Metalle abhängen; 9) die Eigenſchaften der Metallkompoſitionen, und ihr Nutzen; 10) die Entſtehung der Erze zweiter Ordnung, und der natürlichen metalliſchen Salze; 11) die Vulkane, Schwefelwaſſer und warme Bäder; 12) die Erdharze, Vergleichung des Schwefels, der Kohle u. ſ. f. mit den Oelen u. ſ. w.

---

§. 74.

G.) Entſtehung und Zerlegung der Säuren.

Den Säuren überhaupt ſind gewiſſe generiſche Eigenſchaften gemein: a) ihr ſaurer Geſchmack;

b) ihr Vermögen, die Pflanzenſtoffe roth zu färben; c) ihr Beſtreben, ſich mit den Laugenſalzen, Erden und metalliſchen Halbſäuren zu verbinden; d) ihr Vermögen, andere Körper anzuziehen, und von andern angezogen zu werden; u. ſ. f. Aus dieſen Gründen ließe ſich nun vermuthen, daß ſie auch ihrer innern Natur nach einander ähnlich wären, und einen gleichartigen Grundſtoff enthalten mögten. Dieſe Vermuthung hat die neuere Chemie durch ihre Analyſis zur völligen Gewißheit gebracht. Die Säuren ſind alſo keine einfachen Subſtanzen, alle enthalten ſie Sauerſtoff, welcher in Verbindung anderer Körper die eigentliche Säure bildet. Da aber in ihnen ſelbſt nur die Urſach der Verſchiedenheiten ihrer Eigenſchaften liegt, ſo wird ihre nähere Unterſuchung unentbehrlich ſeyn. Als nothwendige Folge der Entſtehung würklicher Säuren und der Halbſäuren, war unter beſondern Umſtänden das Phänomen der Verbrennung anzuſehen. (§. 14.)

Im allgemeinen wird jede Verbindung eines Körpers mit dem Sauerſtoffe eine Säureerzeugung (oxigènation), derjenige Körper, welcher ſich mit dem Sauerſtoffe vereinigen kann, die ſäurefähige Grundlage oder Baſis (principium oxigenabile), und der Sauerſtoff ſelbſt der Säure erzeugende Stoff (principium oxigenans) genannt. Hiervon kommen die Ausdrücke: ſich ſäuren, geſäuert werden u. ſ. f. Da die Säurererſcheinungen mit den der Verbrennungen genau übereinkommen, ſo nennt man ſie auch Verbrennungserſcheinungen, denn: ſich ſäuren und verbrennen, iſt immer einerlei.

Da

Da jede Verbindung nach dem quantitativen Verhältnis, in welchem ſie ſich gemiſcht befindet, verſchiedene Eigenſchaften beſitzt, ſo iſt dies auch bei den Verbindungen des Sauerſtoffs mit den ſäurefähigen Baſen der Fall. Gewöhnlich iſt der Erfolg dieſer Vereinigung die Entſtehung einer Säure, oft aber werden auch nur Verbindungen erzeugt, welche mehr oder weniger davon abweichen.

§. 75.

Während der Verbrennung mehrerer Subſtanzen, z. B. der Kohle, des Schwefels u. ſ. w. beim Zutritt der atmoſphäriſchen Luft, werden die Kohlenſäure, die Schwefelſäure u. ſ. w. gebildet. Ganz dieſelbe Veränderung erleidet die Kohle, der Schwefel u. ſ. f. wenn ſie mit metalliſchen Kalken oder metalliſchen Halbſäuren behandelt werden, z. B. mit der ſchwarzen Magneſiumhalbſäure, mit der Mennige oder rothen Bleihalbſäure. Dieſe, ſo wie alle metalliſche Halbſäuren, erhalten aber dadurch mehr oder weniger ihren vorigen metalliſchen Zuſtand wieder.

Wird die Kohle, der Schwefel, der Phosphor u. ſ. w. mit Säuren behandelt, z. B. mit der Salpeterſäure vermiſcht, und einer höhern Temperatur ausgeſetzt, ſo werden erſtere in Säuren umgebildet, und letztere ihrer ſauren Eigenſchaften beraubt; die Salpeterſäure wird z. B. in ein Gas (das Salpetergas oder Stickgas) verwandelt, welches gar keine ſauren Eigenſchaften mehr beſitzt.

Erhitzt man ferner Arſenikmetall beim Zutritt der Luft oder des Sauerſtoffgas bis zum Schmelzen, ſo entzündet er ſich mit einer weißlichbläulichen Flamme,

welche einen dicken Rauch verbreitet, und ſich bei hinlänglicher Abkühlung als weißer Arſenikkalk anſetzt. Dieſer iſt im Waſſer auflößbar, und ertheilt demſelben ſaure Eigenſchaften.

Wenn eine hinlängliche Menge Zinn ſchnell hintereinander in Salpeterſäure getragen wird, ſo entſteht ein weißer Zinnkalk, welcher mit den Alkalien ſalzartige Verbindungen eingeht; zugleich verliert aber die Salpeterſäure an Sauerſtoff.

§. 76.

Die quantitativen Verhältniſſe des Sauerſtoffs und der ſäurefähigen Körper laſſen ſich verändern: durch das Vermögen der dampfenden, gefärbten Säuren noch mehrern Sauerſtoff zu abſorbiren. Hierdurch werden ſie entfärbt, verlieren die Eigenſchaft zu dampfen, werden klar und merklich ſauer.

Behandelt man ſie mit metalliſchen Halbſäuren, ſo abſorbiren ſie ebenfalls Sauerſtoff. Hingegen concentrirte Säuren, mit ſäurefähigen Körpern, z. B. mit Metallen, erhitzt, verlieren an Sauerſtoff. Im erſten Fall wurden ſie alſo überſauer, im letztern entſäuert.

§. 77.

Die Beſchaffenheit der Säuren läßt ſich alſo auf eine zwiefache Art kennen lernen; a) indem man ſie durch die Verbrennung zuſammenſetzt, oder indem man mit dem Sauerſtoffe der Luft Körper verbindet, welche fähig ſind, durch dieſe Verbindungen Säuren zu werden; b) indem man ſie zerlegt, der Entſäurung unterwirft, oder ihnen den Sauerſtoff durch ſolche Körper entzieht, welche mit demſelben eine große Verwandſchaft haben.

Aus dieſem Geſichtspunkte betrachtet, laſſen ſich alle bekannte Säuren in drei Klaſſen bringen, als:

1) diejenigen, welche ſich ſowohl zuſammenſetzen, als zerlegen laſſen, die man alſo ganz kennt;

2) diejenigen, welche man zwar zuſammenſetzen, aber nicht zerlegen kann, die man alſo nicht hinlänglich kennt;

3) diejenigen, welche man weder zuſammenſetzen noch zerlegen kann, deren Natur folglich ganz unbekannt iſt.

Da ſich unter dreißig bekannten Arten von Säuren eigentlich nur drei befinden, deren Natur wir nicht kennen, ſo hindert dies nicht, dieſe ganze Klaſſe von Körpern als hinlänglich beſtimmt anzuſehn, und ſie nach ihren allgemeinen Eigenſchaften, mit Rückſicht auf ihre Zuſammenſetzung, zu betrachten.

Alle Säuren ſind alſo Zuſammenſetzungen des Sauerſtoffs mit verſchiedenen andern Körpern. Dieſer Grundſtoff iſt die Urſach ihrer allgemeinen Eigenſchaften; die ſauerfähige Grundlage hingegen iſt bei jeder Säure verſchieden, und von dieſen hängen ihre ſpecifiſchen Eigenſchaften und beſondere Charaktere ab. So entſteht der Name: Schwefelſäure, wenn der Schwefel; Kohlenſäure, wenn der Kohlenſtoff als Grundlage ſich mit dem Sauerſtoffe verband.

§. 78.

Die ſauerfähigen Grundlagen können nun verſchiedene Mengen von Sauerſtoff enthalten, und in dieſer Rückſicht in einem doppelten Zuſtande der Aci-

vität erſcheinen: a) in demjenigen, wo ſie die möglichſt geringſte Sauerſtoffmenge enthalten, bei welcher ſie ſich ſauer zeigen können. In dieſem Zuſtande iſt ihre ſaure Beſchaffenheit gewöhnlich ſehr ſchwach, und ſie hängen nur leicht an den Baſen. Die neue chemiſche Nomenklatur drückt dieſen Zuſtand in der teutſchen Sprache durch das Wort: ſaures, aus; ſo ſagt man: Schwefelſaures, Salpeterſaures u. ſ. f. Die Franzoſen bezeichnen dieſe Gattungen durch die Endung ihrer Namen in eux, und ſagen z. B. acide ſulfureux, nitreux u. ſ. f.

b) In demjenigen Zuſtand, wo ſie mehr Sauerſtoff enthalten, und gewöhnlich damit geſättigt ſind. Dieſen Zuſtand drücken wir durch das Wort: Säure, aus, und ſagen z. B. Schwefelſäure, Phosphorſäure u. ſ. f. Die Franzoſen bezeichnen dies durch die Sylbe ique, z. B. Acide ſulfurique, phosphorique u. ſ. f.

Die Verbindung des Sauerſtoffs mit ſauerfähigen Baſen läßt ſich aber noch weiter ausdehnen, und bei jeder Verbindung ein vierfacher Zuſtand unterſcheiden:

1) „Wenn ſie ſehr wenig Sauerſtoff enthält, ſo daß „dieſe geringe Menge noch nicht hinreichend iſt, „ihr die eigentlich ſaure Beſchaffenheit zu geben. Jetzt heiſt ſie: eine Halbſäure *); z. B. „der an der Luft roth gewordene Schwefel, manche Metallkalke u. ſ. f.„

2) „Wenn ſie mehr als vorhin, und ſchon genug enthalten, um eine Schwefelſäure zu bilden; z. B. „das Schwefelſaure.„

*) Beſſer: Oxyd.

3) „Wenn ſie noch mehr als im zweiten Falle ent„halten, und eine vollkommene Säure geworden „ſind; als die Schwefelſäure.„

4) „Endlich wenn ſie einen Ueberfluß an Sauerſtoff „haben, alsdann nennt man ſie eine überſau„re oder oxigenirte Säure*).„

§. 79.

Man hat daher zwei Arten, nach Belieben Säuren mit verſchiedenen Mengen Sauerſtoff hervorzubringen: a) indem man die Grundlagen mit der gehörigen Menge Oxigen verbindet; und b) indem man den Säuren ihre Oxigen in verſchiedenen Verhältniſſen durch verbrennliche Körper entzieht.

Die letztere Methode gründet ſich auf die Anziehung der verbrennlichen Körper gegen den Sauerſtoff, und wird oft mit gutem Erfolg zu völligen Zerſetzungen der Säuren gebraucht, indem man ihnen allen enthaltenden Sauerſtoff entzieht, und ſie alſo gänzlich entſäuert (§. 77.). Auf dieſe Art geſchieht es, daß die Säuren verbrennliche Körper entzünden. Zu dieſer Entzündung iſt erforderlich, daß die angewandte Säure den Sauerſtoff nicht in feſter Geſtalt enthalten, und daß der brennbare Körper, welchen man mit ihr in Berührung bringt, ihn in erſterer Geſtalt, als er in der Säure war, in ſich nehmen könne. Alle Säuren, welche ſich durch mehrere verbrennliche Körper zerſetzen laſſen, entzünden dieſe Körper nicht.

*) Eigentlich findet aber keine Ueberſäurung ſtatt.

Zu Zerlegung aller Säuren, welche einer Zerlegung fähig ſind, bedient man ſich mit gutem Erfolg der erhitzten Kohle. Aber dies iſt nicht der einzige verbrennliche Körper, welcher dieſes bewürken kann; ſondern auch die meiſten Metalle ſind es im Stande, der Schwefel, Phosphor, Waſſerſtoff, in flüßiger und feſter Geſtalt.

§. 80.

Alle Säuren, deren ſpecifiſche Unterſchiede nach dem vorigen von ihren beſonderen Grundlagen abhängen, laſſen ſich in vier Klaſſen theilen, je nachdem die Natur dieſer Grundlage bekannt oder unbekannt, einfach oder zuſammengeſetzt iſt.

1) Die erſte Klaſſe enthält die Säuren mit bekannten und einfachen Grundlagen; d. h. ſolche, welche aus unzerlegten, mit dem Sauerſtoffe verbundenen verbrennlichen Körpern beſtehen; als: die Schwefel- Salpeter- Phosphor- Kohlen- Arſenik- Wolfram- und Molybdänſäure.

2) Zur zweiten gehören die Säuren mit unbekannten, aber wahrſcheinlich einfachen Grundlagen. Hierzu kann man die Kochſalz- *) Flußſpath- und Boraxſäuren rechnen.

3) In die dritte Klaſſe gehören die Säuren mit zuſammengeſetzten, doppelten Grundlagen.

Von dieſer Art ſind alle Pflanzenſäuren, deren gemeinſchaftliche Baſis aus Waſſerſtoff und Koh-

*) Nach Herrn Girtanner iſt der Waſſerſtoff ihre Grundlage.

lenſtoff beſteht. Die Bernſteinſäure kann man ebenfalls noch hieher rechnen.

4) In die vierte Klaſſe ſind diejenigen Säuren zu ſtellen, deren Grundlagen aus drei und mehrern Stoffen zuſammengeſetzt ſind. Hieher gehören die thieriſchen Säuren, welche Verbindungen von Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Stickſtoff zu Grundlagen haben.

Es kann nicht nur jede dieſer Klaſſen durch eigene allgemeine Kennzeichen unterſchieden werden, ſondern es hat auch jede Säure insbeſondere ihre eigenthümlichen Eigenſchaften, welche das Verwechſeln der einen mit der andern ganz ohnmöglich machen; man kann ſogar dieſe Eigenſchaften durch ſehr leichte und einfache Ausdrücke bezeichnen, wie gleich gezeigt werden ſoll.

§. 81.

Die Säuren mit einfachen und bekannten Grundlagen laſſen ſich alle durch verbrennliche Körper zerlegen. Sie verbrennen dieſe Körper mit mehr oder weniger Lebhaftigkeit, und werden dadurch auf ihre Grundlagen zurückgebracht. Eben durch dieſe Zerlegung hat man die Natur der Grundlagen gefunden. Durch Verbindung dieſer Grundlagen mit Sauerſtoff laſſen ſich auch dieſe Säuren wieder neu zuſammenſetzen.

Die Säuren mit unbekannten, und nur nach ſtarken Vermuthungen für einfach gehaltenen Grundlagen, haben blos den gemeinſchaftlichen Charakter, daß ſie ſich nicht durch verbrennliche Körper zerlegen, und nicht durch Kunſt zuſammenſetzen laſſen.

Die Säuren mit doppelten Grundlagen, oder die Pflanzenſäuren, laſſen ſich durch folgende Kennzeichen unterſcheiden:

a) daß ſie alle durch ſtarkes Feuer und durch einen hinreichenden Zuſatz vom Sauerſtoff zerlegt werden können;

b) daß ſie bei dieſer Zerlegung Waſſer und Kohlenſäure geben, weil ihr Waſſer- und Kohlenſtoff von einander getrennt, und jeder beſonders mit dem Sauerſtoffe verbunden worden;

c) daß ſie einer freiwilligen und langſamen Zerſetzung unterworfen ſind, wenn man ſie im Waſſer aufgelößt einer Temperatur über 10° Reaumür ausgeſetzt;

d) daß ſie durch keine bekannten verbrennlichen Körper zerlegt werden können, weil die beiden Subſtanzen, aus denen ihre Grundlagen beſtehen, unter allen bisher bekannten Körpern die größte Anziehung zum Sauerſtoff haben;

e) daß ſie ſich eine in die andere verwandeln laſſen, welches daher rühret, weil ſie aus einerlei Grundſtoffen beſtehen, und ſich blos durch die verſchiedenen Verhältniſſe derſelben unterſcheiden.

Die Säuren mit dreifachen, und noch mehr zuſammengeſetzten Grundlagen, oder die thieriſchen Säuren, ſind zwar unter allen am wenigſten bekannt, haben aber dennoch einige Eigenſchaften gemein, welche man als Charakter der ganzen Klaſſe anſehen kann; z. B. daß ſie bei ihrer Zerlegung durchs Feuer, Ammoniak, und durch Veränderung der Ver-

hältniſſe ihrer Grundſtoffe, Berlinerblauſäure geben.

Dieſen Kennzeichen der Klaſſen ſind nun noch die ſpecifiſchen Charaktere jeder beſondern Säure beizufügen, und dieſe ſo viel möglich in einer Sprache auszudrücken, die der Sprache der Botanik und Zoologie ähnlich iſt.

§. 82.

Säuren der erſten Klaſſe, mit einfachen und bekannten Grundlagen.

A.) Schwefelſäure (Acide ſulfurique), aus Schwefel und Sauerſtoff, durch Verbrennung des erſteren zuſammengeſetzt; ohne Geruch, doppelt ſo ſchwer als Waſſer, ſehr ätzend, und weniger flüchtig als Waſſer *).

Sie giebt durch Zerlegung mittelſt glühender Kohle, der Metalle u. ſ. f. ſchwefelſaures Gas und Schwefel, und bildet mit den Erden, Laugenſalzen und metalliſchen Halbſäuren ſchwefelgeſäuerte Salze (Sulfates).

B.) Schwefelſaures (Acide ſulfureux), von ſtarkem Geruch, ſehr flüchtig, gasförmig, zerſtört die blauen Pflanzenfarben, und nimmt aus weißen Zeugen die damit gemachten Flecken weg, entzieht der Luft, ſo

---

*) Sur la Production de l'acide vitriolique en deſtillant le ſoufre avec l'acide nitreux; par M*** — Hermbſtedt's Bibliothek B. III. S. 53.

ben in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure (Königswaſſer) iſt pfirſichblüthfarben; abgedampft läßt dieſe Auflöſung einen ſalzigen Reſt zurück, welcher in der Wärme grün wird, und deſſen Farbe in der Kälte wieder verſchwindet; dieſe Eigenſchaft macht die Auflöſung als ſympathetiſche Tinte brauchbar.

5) Der Wismuth (Bismuthum) erſcheint in großen gelblichweißen Blättern, brüchig, ſehr leicht flüßig, kriſtalliſirbar, und leicht in Halbſäure zu verwandeln. Es löſt ſich leicht und ſchnell in Salpeterſäure auf, und läßt ſich aus dieſer Auflöſung durch bloßes deſtillirtes Waſſer niederſchlagen. Mit Borax ſchmelzt es vor dem Löthrohre zu einer glasähnlichen Maſſe, welche beim Schmelzen raucht, und einen Schein von ſich giebt.

6) Das Nikelmetall (Niccolum) iſt grau, körnigt, nicht ſehr brüchig, aber ſehr ſtrengflüßig, und giebt durch Luft und Wärme eine grüne Halbſäure. Das ätzende Ammoniak färbt es blau, wie Kupfer. Mit der Schwefelſäure giebt es eine grüne Auflöſung. Mit Borax giebt es vor dem Löthrohre hyacinthfarbenes Glas. Durch Laugenſalze wird es aus ſeinen grünen Auflöſungen niedergeſchlagen.

7) Das Tintanmetall; die neue metalliſche Subſtanz, welche Herr Klaproth entdeckte, findet ſich im ſogenannten rothen Schörl.

8) Das Uraniummetall, iſt ebenfalls erſt von Herrn Klaproth entdeckt. Sein Kalk macht einen Beſtandtheil in der ſogenanten Pechblende und dem grünen Glimmer aus, dieſer Kalk iſt gelb, und liefert mit der Salpeterſäure zeiſiggrüne Kriſtalle.

9) Das Magneſiummetall (Magneſium) iſt weißgrau, feinkörnig, brüchig, und im hohen Grade ſtrengflüßig. Es iſt einzig und allein unter den Metallen ſo verbrennlich an der Luft, daß es augenblicklich die Farbe verändert, wenn es mit ihr in Berührung kommt, und ſich in wenig Tagen in ein ſchwarzes Pulver verwandelt. Man muß es unter Alkahel oder Oel aufbewahren, wenn ſeine Verbrennung vermieden werden ſoll. Es findet ſich gemeiniglich in Geſtalt der ſchwarzen Halbſäure, welcher man den ſehr unſchicklichen Namen Braunſtein gegeben hat. Sie giebt dem Glaſe, wenn es damit geſchmolzen wird, eine violette Farbe. In der Salpeterſäure iſt das Magneſium auflößbar. Die ſchwarze Halbſäure wird aber davon nicht angegriffen, auſſer wenn man einen Körper zuſetzt, welcher der Halbſäure einen Theil des überflüßigen Sauerſtoffs raubt, z. B. Zucker.

Bei einer erhöheten Temperatur, entwickelt ſich aus der ſchwarzen Magneſiumhalbſäure eine große Menge Sauerſtoffgas (§. 17.) indem der Wärmeſtoff den Sauerſtoff vom Magneſium trennt.

10) Das Spiesglanzmetall (Stibium) iſt von einer weiſen Farbe, in großen Blättern, brüchig und ſchwerflüßig, und giebt eine weiße Halbſäure, die ſich ſublimirt, kriſtalliſirt und faſt wie eine Säure ſich mit den Laugenſalzen verbindet. Die kochende Schwefelſäure lößt es auf. Es läßt ſich durch luftleeres Laugenſalz in der Verbindung mit Schwefel auflöſen; und aus dieſer Solution, mit dem Schwefel verbunden, durch jede Säure abſcheiden. Mit der überſauren Kochſalzſäure bildet es die ſogenannte Spiesglanzbutter, das überſaure

kochſalzgeſäuerte Spiesglanz; hiervon kann es durch bloßes Waſſer als weiße Halbſäure abgeſondert werden. Seine Gegenwart in einer Flüßigkeit läßt ſich durch flüchtige Schwefelleber leicht entdecken.

11) Der Zink (Zincum) iſt bläulichweiß, in großen Blättern, etwas ſpröde, läßt ſich aber doch zu Blech ſchlagen, iſt ſehr leichtflüßig, und unter allen Metallen am meiſten entzündbar; er brennt beim Glühen mit einer ſchönen gelblich weißen Flamme. Er zerſetzt das Waſſer ſehr ſtark.

Er iſt in allen Säuren auflößlich, und kann durch Weingeiſt bei anhaltender Digeſtion als eine weiße Halbſäure niedergeſchlagen werden.

12) Das Queckſilber (Hydrargirum) ſchmelzt bei einer Temperatur von 30 Graden des Reaumürſchen Thermometers; bei niedrigern Temperaturen wird es zu einem feſten Körper. Es verwandelt ſich durch die bloße Theilung in eine ſchwarze Halbſäure, den Queckſilbermohr (Etiops perſe), und läßt ſich durch eben dieſes Verfahren mit allen ſchmierigen und fetten Materien vermiſchen.

Es läßt ſich in Salpeterſäure auflöſen; der Zinnober in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure, und ſeine Gegenwart läßt ſich durch Kalchwaſſer entdecken.

13) Das Zinn (Stannum) kommt von einem glänzenden Weiß vor; es iſt weich, leicht, wenig klingend, läßt ſich mit dem Nagel ritzen, iſt ſehr ſchmelzbar und ſehr verbrennlich. Der weiße Kalk deſſelben benimmt dem Glaſe die Durchſichtigkeit und verwandelt es in Email.

Es löſt ſich blos in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure auf, und wird von der Salpeterſäure in einen weißen Kalk zerfreſſen.

14) Das Blei (Plumbum) iſt bläulich, matt, ſchwer, weich und ſehr leichtflüßig. Es giebt eine Halbſäure von topasgelber Farbe, die ſich unter allen am leichteſten verglaſen läßt.

In der Eſſigſäure iſt es auflößbar, und giebt damit ein ſüßliches Salz (den Bleizucker). Ein vollkommenes Auflöſungsmittel iſt die Salpeterſäure, aus deren Auflöſung es durch Salz- oder Schwefelſäure gefällt werden kann. Durch Zink kann es metalliſch niedergeſchlagen werden.

15) Das Eiſen (Ferrum) iſt weißgraulich, faſerig, und das zäheſte unter allen Metallen, ſehr ſchwerflüßig und ſehr verbrennlich. Es iſt das einzige Metall, nebſt dem Kobaldmetall, welches vom Magnet gezogen wird. Es zerſetzt das Waſſer ſehr leicht, zerfällt an der Luft in ein Pulver, verbindet ſich mit der Kohle, und iſt das einzige Mittel, welches in den organiſchen Naturreichen im Ueberfluſſe gefunden wird.

Mit der Schwefelſäure giebt es eine grüne, und mit der Salzſäure eine bräunliche Auflöſung. Durch Potaſche wird es grünlich, und durch die Berlinerblaulauge blau niedergeſchlagen. Der erſte Niederſchlag wird an der Luft beim Abtrocknen gelb. Durch die Galläpfeltinktur ſchlägt es ſich ſchwarz nieder.

16) Das Kupfer (Cuprum) kommt von einem ſchönen glänzenden Roth vor; es iſt ſehr dehnbar, rie-

chend, der Geſundheit nachtheilig, verbrennt mit einer grünen Flamme, und bildet an der feuchten Luft eine grüne Halbſäure.

Es iſt in Salpeter- und Schwefelſäure auflößlich, mit erſterer bildet es eine grüne, mit letzterer eine blaue Auflöſung. Durch das Ammoniak wird es blau niedergeſchlagen; durch Eiſen metalliſch.

17) Das Silber (Argentum) iſt weiß, glänzend, ohne Geruch und Geſchmack, ſehr dehnbar; es läßt ſich durch Luft und Wärmeſtoff allein in keine Halbſäure verwandeln. Durch die elektriſche Erſchütterung brennt es mit grünlicher Flamme. Von Schwefeldämpfen wird es ſchwarz, und iſt an der Luft allein unveränderlich.

Es iſt in der Salpeterſäure ſehr gut auflößbar, und kann durch die Salz- und Schwefelſäure daraus niedergeſchlagen werden. Durch das Kupfer wird es in metalliſcher Geſtalt gefällt.

18) Das Gold (Aurum) hat eine ſchöne glänzend gelbe Farbe, iſt ſehr dehnbar, und noch weit weniger verbrennlich als das Silber. Durch den elektriſchen Schlag giebt es eine purpurfarbene Halbſäure, und in einer ſehr hohen Temperatur wird es völlig verflüchtigt.

Die ſalpeterſaure Kochſalzſäure iſt ſein vorzüglichſtes Auflöſungsmittel; die überſaure Salzſäure lößt es auch auf. Aus erſterer Solution kann es durch Zinnauflöſung gefällt werden, der Niederſchlag iſt violet und wird mineraliſcher Purpur genannt.

19) Die Platina (Platinum) iſt das ſchwerſte Metall, von weißgrauer Farbe, wenig glänzend; es iſt

das ſtrengflüßigſte, am wenigſten verbrennliche, und überhaupt das am wenigſten veränderliche unter allen Metallen.

Sie iſt nur in ſalpeterſaurer Kochſalzſäure auflösbar, und kann daraus durch Salmiakauflöſung niedergeſchlagen werden.

---

§. 71.

Unter den zuſammengeſetzten verbrennlichen Körpern werden alle diejenigen begriffen, welche entſtehen, wenn man mehrere der vorhergehenden mit einander verbindet. So ſind z. B. die Auflöſungen des Schwefels, des Phosphors, der Kohle, des Arſeniks im Waſſerſtoffgas zuſammengeſetzte brennbare Gasarten. Ferner ſind die Verbindungen des Schwefels mit Phosphor, die des Kohlenſtoffs mit Eiſen, alle Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Phosphor und unter einander ſelbſt, zuſammengeſetzte verbrennliche Körper. Die meiſten verbrennlichen Stoffe, welche die Natur liefert, gehören zu den zuſammengeſetzten. Die Kunſt beſchäftigt ſich damit, ſie von einander abzuſondern, und jeden beſonders darzuſtellen.

§. 72.

Die Eigenſchaften der zuſammengeſetzten und einfachen verbrennlichen Körper mit einander verglichen, ſo findet ſich, daß erſtere den Sauerſtoff oft weit begieriger anziehen, als die einfachen, welches bei vielen Metallkompoſitionen und geſchwefelten Metallen der Fall iſt. Dagegen ſind wieder andere weniger zur Verbrennung geneigt, weil ihre Beſtandtheile unter einander ſelbſt ſich

ſtark anziehen; dieſes findet überhaupt bei den gephosphorten Metallen ſtatt. Es giebt ſo gar einige, die ſich lange Zeit unverändert an der Luft erhalten, z. B. der ſogenannte Pinchebaͤck. Dieſe Arten ſcheinen durch die innige Verbindung ihrer Beſtandtheile die Verbrennlichkeit verlohren zu haben, und ſie zeigt ſich auch nur erſt bei einer höhern Temperatur. Hieher gehört noch das gekohlte Eiſen (der Graphit), welchen man ſogar mit Erfolg gebraucht, um das Eiſen gegen den Roſt zu ſchützen.

Die Produkte der Verbrennung von zuſammengeſetzten Subſtanzen des Waſſer- und Kohlenſtoffs, als Oele und Harze, ſind allezeit Waſſer- und Kohlenſtoff. Eben ſo verhält es ſich mit dem Alkohel und dem Aether.

§. 73.

Aus dieſem Verzeichniſſe der verſchiedenen Arten verbrennlicher Körper und ihrer vorzüglichen charakteriſtiſchen Eigenſchaften läßt ſich die wichtige Rolle, welche dieſe Körper in den Phänomenen unſerer Erde ſpielen, leicht einſehen. Man darf ſich faſt berechtiget halten, alle Naturprodukte in die beiden großen Klaſſen der verbrennlichen und der unverbrennlichen Körper einzutheilen.

In den Maſſen und Wirkungen der erſteren finden ſich die Urſachen der brennenden Meteore; der lokalen Erhitzungen; der Vulkane; der beſtändigen Veränderung der Oberfläche der Erde u. ſ. f. Auf dem Daſeyn der zweiten Klaſſe beruhet die Verſchiedenheit und Menge der Säuren; der zuſammengeſetzten Salze; der Halbſäuren

und metalliſchen Salze, welche ſich auf tauſenderlei Art abändern; die äuſere Geſtalt der Erze; ihre wechſelſeitige Zerlegung; ihre Veränderung durch Waſſer, Luft, Wärme und Licht; u. dergl. m.

Vorzüglichſte Anwendung dieſer Sätze.

1) Die umſtändliche Geſchichte der Verbrennung eines jeden verbrennlichen Körpers insbeſondere; 2) die Geſchichte der ſchweflichen Gegenden und der natürlichen Schwefelſäure; 3) die Phänomene der natürlichen brennbaren Luftarten in Gruben u. ſ. f. 4) die Eigenſchaften der geſchwefelten Erden, Laugenſalze und Metalle; 5) die Verwandlung der geſchwefelten Stoffe in Schwefelſäure und ſchwefelgeſäuerte Salze durch Luft und Waſſer; 6) die Eigenſchaften des Phosphors, ſeine Ausſcheidung, ſeine Verbindung, die gephosphorten Metalle; 7) die in der Natur vorhandenen gekohlten Metalle; 8) die Erſcheinungen, welche von der Dichtigkeit, Schwere, Dehnbarkeit und Schmelzbarkeit der Metalle abhängen; 9) die Eigenſchaften der Metallkompoſitionen, und ihr Nutzen; 10) die Entſtehung der Erze zweiter Ordnung, und der natürlichen metalliſchen Salze; 11) die Vulkane, Schwefelwaſſer und warme Bäder; 12) die Erdharze, Vergleichung des Schwefels, der Kohle u. ſ. f. mit den Oelen u. ſ. w.

---

§. 74.

G.) Entſtehung und Zerlegung der Säuren.

Den Säuren überhaupt ſind gewiſſe generiſche Eigenſchaften gemein: a) ihr ſaurer Geſchmack;

b) ihr Vermögen, die Pflanzenſtoffe roth zu färben; c) ihr Beſtreben, ſich mit den Laugenſalzen, Erden und metalliſchen Halbſäuren zu verbinden; d) ihr Vermögen, andere Körper anzuziehen, und von andern angezogen zu werden; u. ſ. f. Aus dieſen Gründen ließe ſich nun vermuthen, daß ſie auch ihrer innern Natur nach einander ähnlich wären, und einen gleichartigen Grundſtoff enthalten mögten. Dieſe Vermuthung hat die neuere Chemie durch ihre Analyſis zur völligen Gewißheit gebracht. Die Säuren ſind alſo keine einfachen Subſtanzen, alle enthalten ſie Sauerſtoff, welcher in Verbindung anderer Körper die eigentliche Säure bildet. Da aber in ihnen ſelbſt nur die Urſach der Verſchiedenheiten ihrer Eigenſchaften liegt, ſo wird ihre nähere Unterſuchung unentbehrlich ſeyn. Als nothwendige Folge der Entſtehung würklicher Säuren und der Halbſäuren, war unter beſondern Umſtänden das Phänomen der Verbrennung anzuſehen. (§. 14.)

Im allgemeinen wird jede Verbindung eines Körpers mit dem Sauerſtoffe eine Säureerzeugung (oxigènation), derjenige Körper, welcher ſich mit dem Sauerſtoffe vereinigen kann, die säurefähige Grundlage oder Baſis (principium oxigenabile), und der Sauerſtoff ſelbſt der Säure erzeugende Stoff (principium oxigenans) genannt. Hiervon kommen die Ausdrücke: ſich ſäuren, geſäuert werden u. ſ. f. Da die Säuererſcheinungen mit den der Verbrennungen genau übereinkommen, ſo nennt man ſie auch Verbrennungserſcheinungen, denn: ſich ſäuren und verbrennen, iſt immer einerlei.

Da jede Verbindung nach dem quantitativen Verhältnis, in welchem ſie ſich gemiſcht befindet, verſchiedene Eigenſchaften beſitzt, ſo iſt dies auch bei den Verbindungen des Sauerſtoffs mit den ſäurefähigen Baſen der Fall. Gewöhnlich iſt der Erfolg dieſer Vereinigung die Entſtehung einer Säure, oft aber werden auch nur Verbindungen erzeugt, welche mehr oder weniger davon abweichen.

§. 75.

Während der Verbrennung mehrerer Subſtanzen, z. B. der Kohle, des Schwefels u. ſ. w. beim Zutritt der atmoſphäriſchen Luft, werden die Kohlenſäure, die Schwefelſäure u. ſ. w. gebildet. Ganz dieſelbe Veränderung erleidet die Kohle, der Schwefel u. ſ. f. wenn ſie mit metalliſchen Kalken oder metalliſchen Halbſäuren behandelt werden, z. B. mit der ſchwarzen Magneſiumhalbſäure, mit der Mennige oder rothen Bleihalbſäure. Dieſe, ſo wie alle metalliſche Halbſäuren, erhalten aber dadurch mehr oder weniger ihren vorigen metalliſchen Zuſtand wieder.

Wird die Kohle, der Schwefel, der Phosphor u. ſ. w. mit Säuren behandelt, z. B. mit der Salpeterſäure vermiſcht, und einer höhern Temperatur ausgeſetzt, ſo werden erſtere in Säuren umgebildet, und letztere ihrer ſauren Eigenſchaften beraubt; die Salpeterſäure wird z. B. in ein Gas (das Salpetergas oder Stickgas) verwandelt, welches gar keine ſauren Eigenſchaften mehr beſitzt.

Erhitzt man ferner Arſenikmetall beim Zutritt der Luft oder des Sauerſtoffgas bis zum Schmelzen, ſo entzündet er ſich mit einer weißlichbläulichen! Flamme,

welche einen dicken Rauch verbreitet, und ſich bei hinlänglicher Abkühlung als weißer Arſenikkalk anſetzt. Dieſer iſt im Waſſer auflößbar, und ertheilt demſelben ſaure Eigenſchaften.

Wenn eine hinlängliche Menge Zinn ſchnell hintereinander in Salpeterſäure getragen wird, ſo entſteht ein weißer Zinnkalk, welcher mit den Alkalien ſalzartige Verbindungen eingeht; zugleich verliert aber die Salpeterſäure an Sauerſtoff.

§. 76.

Die quantitativen Verhältniſſe des Sauerſtoffs und der ſäurefähigen Körper laſſen ſich verändern: durch das Vermögen der dampfenden, gefärbten Säuren noch mehrern Sauerſtoff zu abſorbiren. Hierdurch werden ſie entfärbt, verlieren die Eigenſchaft zu dampfen, werden klar und merklich ſauer.

Behandelt man ſie mit metalliſchen Halbſäuren, ſo abſorbiren ſie ebenfalls Sauerſtoff. Hingegen concentrirte Säuren, mit ſäurefähigen Körpern, z. B. mit Metallen, erhitzt, verlieren an Sauerſtoff. Im erſten Fall wurden ſie alſo überſauer, im letztern entſäuert.

§. 77.

Die Beſchaffenheit der Säuren läßt ſich alſo auf eine zwiefache Art kennen lernen; a) indem man ſie durch die Verbrennung zuſammenſetzt, oder indem man mit dem Sauerſtoffe der Luft Körper verbindet, welche fähig ſind, durch dieſe Verbindungen Säuren zu werden; b) indem man ſie zerlegt, der Entſäurung unterwirft, oder ihnen den Sauerſtoff durch ſolche Körper entzieht, welche mit demſelben eine große Verwandſchaft haben.

Aus dieſem Geſichtspunkte betrachtet, laſſen ſich alle bekannte Säuren in drei Klaſſen bringen, als:

1) diejenigen, welche ſich ſowohl zuſammenſetzen, als zerlegen laſſen, die man alſo ganz kennt;

2) diejenigen, welche man zwar zuſammenſetzen, aber nicht zerlegen kann, die man alſo nicht hinlänglich kennt;

3) diejenigen, welche man weder zuſammenſetzen noch zerlegen kann, deren Natur folglich ganz unbekannt iſt.

Da ſich unter dreißig bekannten Arten von Säuren eigentlich nur drei befinden, deren Natur wir nicht kennen, ſo hindert dies nicht, dieſe ganze Klaſſe von Körpern als hinlänglich beſtimmt anzuſehn, und ſie nach ihren allgemeinen Eigenſchaften, mit Rückſicht auf ihre Zuſammenſetzung, zu betrachten.

Alle Säuren ſind alſo Zuſammenſetzungen des Sauerſtoffs mit verſchiedenen andern Körpern. Dieſer Grundſtoff iſt die Urſach ihrer allgemeinen Eigenſchaften; die ſauerfähige Grundlage hingegen iſt bei jeder Säure verſchieden, und von dieſen hängen ihre ſpecifiſchen Eigenſchaften und beſondere Charaktere ab. So entſteht der Name: Schwefelſäure, wenn der Schwefel; Kohlenſäure, wenn der Kohlenſtoff als Grundlage ſich mit dem Sauerſtoffe verband.

§. 78.

Die ſauerfähigen Grundlagen können nun verſchiedene Mengen von Sauerſtoff enthalten, und in dieſer Rückſicht in einem doppelten Zuſtande der Aci-

dität erſcheinen: a) in demjenigen, wo ſie die möglichſt geringſte Sauerſtoffmenge enthalten, bei welcher ſie ſich ſauer zeigen können. In dieſem Zuſtande iſt ihre ſaure Beſchaffenheit gewöhnlich ſehr ſchwach, und ſie hängen nur leicht an den Baſen. Die neue chemiſche Nomenklatur drückt dieſen Zuſtand in der teutſchen Sprache durch das Wort: ſaures, aus; ſo ſagt man: Schwefelſaures, Salpeterſaures u. ſ. f. Die Franzoſen bezeichnen dieſe Gattungen durch die Endung ihrer Namen in eux, und ſagen z. B. acide ſulfureux, nitreux u. ſ. f.

b) In demjenigen Zuſtand, wo ſie mehr Sauerſtoff enthalten, und gewöhnlich damit geſättigt ſind. Dieſen Zuſtand drücken wir durch das Wort: Säure, aus, und ſagen z. B. Schwefelſäure, Phosphorſäure u. ſ. f. Die Franzoſen bezeichnen dies durch die Sylbe ique, z. B. Acide ſulfurique, phosphorique u. ſ. f.

Die Verbindung des Sauerſtoffs mit ſauerfähigen Baſen läßt ſich aber noch weiter ausdehnen, und bei jeder Verbindung ein vierfacher Zuſtand unterſcheiden:

1) „Wenn ſie ſehr wenig Sauerſtoff enthält, ſo daß „dieſe geringe Menge noch nicht hinreichend iſt, „ihr die eigentlich ſaure Beſchaffenheit zu geben. Jetzt heiſt ſie: eine Halbſäure*); z. B. „der an der Luft roth gewordene Schwefel, manche Metallkalke u. ſ. f.„

2) „Wenn ſie mehr als vorhin, und ſchon genug enthalten, um eine Schwefelſäure zu bilden; z. B. „das Schwefelſaure.„

*) Beſſer: Oxyd.

3) „Wenn ſie noch mehr als im zweiten Falle ent„halten, und eine vollkommene Säure geworden „ſind; als die Schwefelſäure.„

4) „Endlich wenn ſie einen Ueberfluß an Sauerſtoff „haben, alsdann nennt man ſie eine überſau„re oder oxigenirte Säure*).„

§. 79.

Man hat daher zwei Arten, nach Belieben Säuren mit verſchiedenen Mengen Sauerſtoff hervorzubringen: a) indem man die Grundlagen mit der gehörigen Menge Oxigen verbindet; und b) indem man den Säuren ihre Oxigen in verſchiedenen Verhältniſſen durch verbrennliche Körper entzieht.

Die letztere Methode gründet ſich auf die Anziehung der verbrennlichen Körper gegen den Sauerſtoff, und wird oft mit gutem Erfolg zu völligen Zerſetzungen der Säuren gebraucht, indem man ihnen allen enthaltenden Sauerſtoff entzieht, und ſie alſo gänzlich entſäuert (§. 77.). Auf dieſe Art geſchieht es, daß die Säuren verbrennliche Körper entzünden. Zu dieſer Entzündung iſt erforderlich, daß die angewandte Säure den Sauerſtoff nicht in feſter Geſtalt enthalten, und daß der brennbare Körper, welchen man mit ihr in Berührung bringt, ihn in erſterer Geſtalt, als er in der Säure war, in ſich nehmen könne. Alle Säuren, welche ſich durch mehrere verbrennliche Körper zerſetzen laſſen, entzünden dieſe Körper nicht.

*) Eigentlich findet aber keine Ueberſäurung ſtatt.

Zu Zerlegung aller Säuren, welche einer Zerlegung fähig ſind, bedient man ſich mit gutem Erfolg der erhitzten Kohle. Aber dies iſt nicht der einzige verbrennliche Körper, welcher dieſes bewürken kann; ſondern auch die meiſten Metalle ſind es im Stande, der Schwefel, Phosphor, Waſſerſtoff, in flüßiger und feſter Geſtalt.

§. 80.

Alle Säuren, deren ſpecifiſche Unterſchiede nach dem vorigen von ihren beſonderen Grundlagen abhängen, laſſen ſich in vier Klaſſen theilen, je nachdem die Natur dieſer Grundlage bekannt oder unbekannt, einfach oder zuſammengeſetzt iſt.

1) Die erſte Klaſſe enthält die Säuren mit bekannten und einfachen Grundlagen; d. h. ſolche, welche aus unzerlegten, mit dem Sauerſtoffe verbundenen verbrennlichen Körpern beſtehen; als: die Schwefel- Salpeter- Phosphor- Kohlen- Arſenik- Wolfram- und Molybdänſäure.

2) Zur zweiten gehören die Säuren mit unbekannten, aber wahrſcheinlich einfachen Grundlagen. Hierzu kann man die Kochſalz- *) Flußſpath- und Boraxſäuren rechnen.

3) In die dritte Klaſſe gehören die Säuren mit zuſammengeſetzten, doppelten Grundlagen.

Von dieſer Art ſind alle Pflanzenſäuren, deren gemeinſchaftliche Baſis aus Waſſerſtoff und Koh-

*) Nach Herrn Girtanner iſt der Waſſerſtoff ihre Grundlage.

lenſtoff beſteht. Die Bernſteinſäure kann man ebenfalls noch hieher rechnen.

4) In die vierte Klaſſe ſind diejenigen Säuren zu ſtellen, deren Grundlagen aus drei und mehrern Stoffen zuſammengeſetzt ſind. Hieher gehören die thieriſchen Säuren, welche Verbindungen von Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Stickſtoff zu Grundlagen haben.

Es kann nicht nur jede dieſer Klaſſen durch eigene allgemeine Kennzeichen unterſchieden werden, ſondern es hat auch jede Säure insbeſondere ihre eigenthümlichen Eigenſchaften, welche das Verwechſeln der einen mit der andern ganz ohnmöglich machen; man kann ſogar dieſe Eigenſchaften durch ſehr leichte und einfache Ausdrücke bezeichnen, wie gleich gezeigt werden ſoll.

§. 81.

Die Säuren mit einfachen und bekannten Grundlagen laſſen ſich alle durch verbrennliche Körper zerlegen. Sie verbrennen dieſe Körper mit mehr oder weniger Lebhaftigkeit, und werden dadurch auf ihre Grundlagen zurückgebracht. Eben durch dieſe Zerlegung hat man die Natur der Grundlagen gefunden. Durch Verbindung dieſer Grundlagen mit Sauerſtoff laſſen ſich auch dieſe Säuren wieder neu zuſammenſetzen.

Die Säuren mit unbekannten, und nur nach ſtarken Vermuthungen für einfach gehaltenen Grundlagen, haben blos den gemeinſchaftlichen Charakter, daß ſie ſich nicht durch verbrennliche Körper zerlegen, und nicht durch Kunſt zuſammenſetzen laſſen.

Die Säuren mit doppelten Grundlagen, oder die Pflanzenſäuren, laſſen ſich durch folgende Kennzeichen unterſcheiden:

a) daß ſie alle durch ſtarkes Feuer und durch einen hinreichenden Zuſatz vom Sauerſtoff zerlegt werden können;

b) daß ſie bei dieſer Zerlegung Waſſer und Kohlenſäure geben, weil ihr Waſſer- und Kohlenſtoff von einander getrennt, und jeder beſonders mit dem Sauerſtoffe verbunden worden;

c) daß ſie einer freiwilligen und langſamen Zerſetzung unterworfen ſind, wenn man ſie im Waſſer aufgelößt einer Temperatur über 10° Reaumür ausgeſetzt;

d) daß ſie durch keine bekannten verbrennlichen Körper zerlegt werden können, weil die beiden Subſtanzen, aus denen ihre Grundlagen beſtehen, unter allen bisher bekannten Körpern die größte Anziehung zum Sauerſtoff haben;

e) daß ſie ſich eine in die andere verwandeln laſſen, welches daher rühret, weil ſie aus einerlei Grundſtoffen beſtehen, und ſich blos durch die verſchiedenen Verhältniſſe derſelben unterſcheiden.

Die Säuren mit dreifachen, und noch mehr zuſammengeſetzten Grundlagen, oder die thieriſchen Säuren, ſind zwar unter allen am wenigſten bekannt, haben aber dennoch einige Eigenſchaften gemein, welche man als Charakter der ganzen Klaſſe anſehen kann; z. B. daß ſie bei ihrer Zerlegung durchs Feuer, Ammoniak, und durch Veränderung der Ver-

hältniſſe ihrer Grundſtoffe, Berlinerblauſäure geben.

Dieſen Kennzeichen der Klaſſen ſind nun noch die ſpecifiſchen Charaktere jeder beſondern Säure beizufügen, und dieſe ſo viel möglich in einer Sprache auszudrücken, die der Sprache der Botanik und Zoologie ähnlich iſt.

§. 82.

Säuren der erſten Klaſſe, mit einfachen und bekannten Grundlagen.

A.) Schwefelſäure (Acide ſulfurique), aus Schwefel und Sauerſtoff, durch Verbrennung des erſteren zuſammengeſetzt; ohne Geruch, doppelt ſo ſchwer als Waſſer, ſehr ätzend, und weniger flüchtig als Waſſer *).

Sie giebt durch Zerlegung mittelſt' glühender Kohle, der Metalle u. ſ. f. ſchwefelſaures Gas und Schwefel, und bildet mit den Erden, Laugenſalzen und metalliſchen Halbſäuren ſchwefelgeſäuerte Salze (Sulſates).

B.) Schwefelſaures (Acide ſulfureux), von ſtarkem Geruch, ſehr flüchtig, gasförmig, zerſtört die blauen Pflanzenfarben, und nimmt aus weißen Zeugen die damit gemachten Flecken weg, entzieht der Luft, ſo

---

*) Sur la Production de l'acide vitriolique en deſtillant le ſoufre avec l'acide nitreux; par M***— Hermbſtedt's Bibliothek B. III. S. 53.

wie vielen Säuren und Halbſäuren, ihren Sauerſtoff, und bildet mit den erdigen und alkaliſchen Grundlagen ſchwefelſaure Salze (Sulfites).

C.) Salpeterſäure (Acide nitrique), flüßig, weiß, ätzend, von ſtarkem und unangenehmem Geruch, aus Stickſtoff und Sauerſtoff zuſammengeſetzt; entzündet den Schwefel, die Kohle, den Zink, das Zinn, die Oele; läßt ſich durch verbrennliche Körper den Sauerſtoff in verſchiedenen Verhältniſſen entziehen, und erzeugt auf dieſe Art ſalpeterſaures und ſalpeterhalbſaures Gas; zerſtört die Farben, verbrennt die vegetabiliſchen und thieriſchen Stoffe, macht ſie gelb und verwandelt ſie in Säuren; zerſetzt das Ammoniak, welches die thieriſchen Stoffe durch die Fäulnis erzeugen; bildet mit den Erden und Laugenſalzen ſalpetergeſäuerte Salze (Nitrates); verbindet ſich wenig mit den metalliſchen Halbſäuren, und ſtrebt, ſie in Säuren zu verwandeln *).

D.) Salpeterſaures (Acide nitreux), iſt eine Salpeterſäure, welche etwas Sauerſtoff verloren hat, in Geſtalt eines rothen oder orangegelben Gas, ſehr flüchtig, entfärbt die Pflanzen, wird blau und grün mit Waſſer vermiſcht; macht die Salpeterſäure gelb, wenn ſie da-

---

*) Experiments on l'air. (Lond. 1784. 4.) von H. Cavendiſch. — aus den Phil. Trans. Vol. LXXIV. (1794.) P. II. p. 119. u. ſ. f.

Memoires ſur la production de l'acide du Nitre et de l'air nitreux par Mr. Milner, in den Annalen der Chem. Th. IV. (1790.) S. 15.

mit gemiſcht wird; giebt in Berührung verbrennlicher Körper ſalpeterhalbſaures Gas, und bildet mit den Erden und Alkalien ſalpeterſaure Salze (Nitrites).

E.) Kohlenſäure (Acide carbonique), iſt aus 0,28 Theilen Kohlenſtoff und 0,72 Theilen Sauerſtoff zuſammengeſetzt; in Gasgeſtalt ſchwerer als die Luft, und treibt dieſe aus der Stelle; findet ſich in unterirdiſchen Höhlen, entbindet ſich aus den Pflanzenſäften in der Weingährung, und überall, wo Kohlen verbrennen; löſcht die Flamme eines Körpers aus; röthet nur die leichtern blauen Pflanzenſäfte; ſchlägt den Kalk aus dem Kalkwaſſer nieder; löſt im Waſſer dieſen Kalk wieder auf; mineraliſirt die Sauerwaſſer, die Schwererde, den Kalk, das Kupfer, Eiſen und Blei in den Stein- und Erzlagern; bildet mit den Erden, Alkalien und metalliſchen Halbſäuren die kohlengeſäuerten Salze (Carbonates), und läßt ſich blos durch den Phosphor (und wenn ſie mit einer alkaliſchen Baſis in Verbindung iſt) zerſetzen *).

---

*) Eine wohlfeile Methode, die Kohlenſäure in ihre Beſtandtheile zu zerlegen, wäre für uns eine ſehr wichtige Entdeckung. Man würde dadurch in den Beſitz einer ungeheuren Menge von Kohlen geſetzt werden, welche jetzt in verſchiedenen Steinen und Erden (vorzüglich im Kalkgeſchlecht) verborgen liegt. Vermöge einer einfachen Verwandſchaft läßt ſich dieſe Zerlegung aber nicht mit Vortheil bewirken; denn der zerlegende Körper müßte eben ſo nahe mit dem Sauerſtoffe verwandt, d. h. eben ſo brennbar als die Kohle ſeyn. Wahrſcheinlich iſt

F.) Phosphorſäure (Acide phosphorique), aus Phosphor und Sauerſtoff durch eine ſchnelle und vollkommene Verbrennung zuſammen geſetzt; flüßig, dicht, läßt ſich durch Feuer verglaſen, und löſt dabei die Kieſelerde auf; wird durch die Kohle zerſetzt und in den Zuſtand des Phosphors zurückgebracht. Bildet mit den Erden, Laugenſalzen und metalliſchen Halbſäuren phosphorgeſäuerte Salze (Phosphates).

G.) Phosphorſaures (Acide phosphoreux), iſt vom vorhergehenden nur durch einen geringern Sauerſtoffgehalt verſchieden, flüchtig und ſtark riechend; entzieht vielen Körpern den Sauerſtoff, und bildet mit erdigen, alkaliſchen und metalliſchen Baſen phosphorſaure Salze (Phosphites).

H.) Arſenikſäure (Acide arſenique), aus Arſenikmetall und Sauerſtoff zuſammengeſetzt; (die bloße Verbrennung verwandelt dies Metall blos in eine Halbſäure, Salpeterſäure oder überſaure Kochſalzſäure bringen dann die nöthige Sauerſtoffmenge noch hinzu;) ſie iſt feuerbeſtändig, läßt ſich verglaſen, und ſowohl durch viel Licht- und Wärmeſtoff, als durch mehrere verbrennliche Körper zerſetzen. Mit Erden, Alkalien und metalliſchen Halbſäuren bildet ſie arſenikgeſäuerte Salze (Arſeniates). Die Arſenikhalbſäure verbindet ſich ebenfalls mit den Grund-

---

aber eine ſolche Zerlegung durch eine drei oder vierfache Verwandſchaft möglich; wenigſtens bewirkt die Natur täglich vor unſern Augen eine ſolche Zerlegung in der Vegetation der Pflanzen. Man ſehe Girtanner's Anfangsgr. der antiphl. Chemie. Neue Aufl.

lagen, und kann daher als eine Art von Arſenikſaurem angeſehen werden.

J.) Wolframſäure (Acide tuntique), aus Wolframmetall und Sauerſtoff zuſammengeſetzt, in Geſtalt eines weißlichen oder gelblichen Pulvers, feuerbeſtändig, unſchmelzbar, ſehr auflößlich; läßt ſich durch Waſſerſtoff, Kohlenſtoff u. ſ. f. zu Tungſtein- oder Wolframmetall reduciren, und bildet den natürlichen, wolframgeſäuerten Kalk (Schwerſtein, Tungſtein) und das wolframgeſäuerte Eiſen.

K.) Molybdänſäure (Acide molybdique) aus Molybdänmetall und Sauerſtoff zuſammengeſetzt; wie beide vorhergehende, von einem ſcharfen, metalliſchen Geſchmack; in Geſtalt eines weißen Pulvers; wird durch die Berührung der Körper, welche ſie reduciren, blau, und geht durch den Verluſt des Sauerſtoffs in den Zuſtand des Molybdänmetalls zurück.

§. 83.
Säuren der zweiten Klaſſe, mit unbekannten Grundlagen.

Dieſer Säuren, welche man nach Muthmaſſungen für einfach hält, giebt es drei, als: die Kochſalzſäure *), Flußſpathſäure und Boraxſäure.

A.) Kochſalzſäure (Acide muriatique) entweder gasförmig, oder flüßig, von einem ſtechenden Geruche, iſt durch keinen bekannten verbrennlichen Körper zerleg-

---

*) Nach Hrn. geh. Hofr. Girtanner, iſt der Waſſerſtoff das Radikal der Salzſäure.

bar, entzieht ihnen im Gegentheil, beſonders den metalliſchen Halbſäuren, den Sauerſtoff, und wird dadurch zur überſauren Kochſalzſäure (Acide muriatique oxigène).

Die überſaure Kochſalzſäure*) iſt merkwürdig: durch ihre grünliche Farbe; ihre verdickende und zuſammenziehende Wirkung auf die thieriſche Organiſation; ihre Eigenſchaft, die Pflanzenſtoffe zu entfärben, die meiſten verbrennlichen Körper zu entzünden, und mit der Potaſche ein Salz zu bilden, welches erhitzte brennbare Stoffe, von ſelbſt entzündet und das reinſte bekannte Sauerſtoffgas giebt.

B.) Flußſpathſäure (Acide fluorique) in Gasgeſtalt, bildet in der Luft einen ſehr dicken weißen Dampf, greift das Glas an, löſt die Kieſelerde auf, und bildet mit dieſer Erde eine permanent-elaſtiſche Flüßigkeit, aus der das Waſſer einen Theil der Flüßigkeit wieder abſondert.

C.) Boraxſäure (Acide boracique) in trockener Geſtalt; kriſtalliſirt ſich in ſechsſeitigen Blättern, läßt ſich zu Glas ſchmelzen, iſt wenig ſchmackhaft, wenig auflößlich, ſchmelzt mit der Kieſelerde, hat nur ſehr ſchwache Verwandſchaften, und läßt ſich die erdigen und alkaliſchen Grundlagen, mit denen ſie verbunden iſt, faſt durch alle anderen Säuren entziehen.

---

*) Bertholet, über die entbrennbare Kochſalzſäure, in v. Crell's chem. Annalen 1790. B. II. S. 440. u. ſ. f. Neue Bemerkungen über einige merkwürdige Erſcheinungen durch die dephlog. Salzſäure, von Hrn. Weſtrumb, in v. Crell's chem. Annalen, 1790. B. I. S. 3—21.

§. 84.
Säuren der dritten Klaſſe, mit doppelten Grundlagen.

Die Säuren mit gemiſchten oder doppelt zuſammengeſetzten Grundlagen gehören insbeſondere dem Pflanzenreiche zu, und entſtehen durch Verbindung des gekohlten Waſſerſtoffs, oder der gewäſſerten Kohle mit dem Sauerſtoffe in verſchiedenen Verhältniſſen, woraus ſich auch, wie eben erwähnt, ihre wechſelſeitige Verwandlung in einander erklären läßt.

Sie laſſen ſich, mit Rückſicht ihrer Beſchaffenheit und Entſtehung, in fünf Abtheilungen bringen.

Die erſte Abtheilung begreift die reinen Säuren in ſich, welche in den Pflanzen erzeugt werden; es gehören dazu die Bernſteinſäure, Citronenſäure, Gallusſäure, Aepfel- und Benzoeſäure.

Zur zweiten gehören die völlig gebildeten Pflanzenſäuren, welche zum Theil mit Potaſche geſättigt ſind, und daher ſäuerliche Potaſchen (acidules) genannt werden; hieher gehören die Weinſtein-*) und Sauerkleeſäure.

Zur dritten kommen die beſondern Säuren, welche durch die Wirkung der Salpeterſäure, und durch den Uebergang ihres Sauerſtoffs in die Pflanzentheile, erzeugt werden. Hieher gehört die Kampherſäure.

---

*) Hermbſtedt's chem. Verſ. und Beob. über die Umwandlung der Zucker- und Weinſteinſäure in Eſſig. — v. Crell's chem. Annalen, 1786, B. I. S. 41—129.

Zur vierten werden diejenigen Säuren gezählt, welche ſich bei der Behandlung der Pflanzen durchs Feuer bilden; nemlich das brenzliche Schleimſaure, Holzſaure und das brenzliche Weinſteinſaure.

Zur fünften gehören die, welche durch Gährung entſtehen; bis jetzt kennt man nur die Eſſigſäure davon.

§. 85.

Säuren der vierten Klaſſe, mit dreifachen Grundlagen.

Dieſe Säuren, welche überhaupt aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff, in Verbindung des Sauerſtoffs, beſtehen, gehören ausſchließlich den thieriſchen Stoffen zu. Sie ſind noch unbekannter als die vorhergehenden. Sie geben alle durch Zerſetzung im Feuer, Ammoniak, und durch Veränderung der Verhältniſſe ihrer Grundſtoffe, Berlinerblauſäure.

Die Berlinerblauſäure ſcheint überhaupt für dieſe Klaſſe von Säure eben das zu ſeyn, was die Sauerkleeſäure für die Pflanzenſäure iſt. Wenn man thieriſche Subſtanzen mit Salpeterſäure behandelt, und hierdurch in Sauerkleeſäure umändert, ſo entwickelt ſich dabei immer ein Antheil Berlinerblauſäure, welcher in Dämpfen aufſteigt.

Wir kennen bis jetzt ſieben thieriſche Säuren, welche zu gegenwärtiger Klaſſe von Zuſammenſetzungen zu gehören ſcheinen; nemlich: die Milchſäure, die Milchzuckerſäure, die Fettſäure, die Blaſenſteinſäure, die Ameiſenſäure, die Raupenſäure, und die

Ber-

Berlinerblauſäure *). Die Charakteriſtik der Letztern beſteht in folgenden: Die Berlinerblauſäure (Acide pruſſique) ſättigt und färbt das Eiſen in Berlinerblau; ſie wird durch Deſtillation des Blutes und durch die Wirkung der Salpeterſäure auf das Eiweiß, den thieriſchen Leim, die Muſkelfaſer u. ſ. f. erhalten.

Bei ihrer Entſtehung ſondert ſie ſich von der Sauerkleeſäure ab, unterſcheidet ſich durch einen unangenehmen und auffallenden Geruch nach bittern Mandeln, läßt ſich durch ſtarkes Feuer leicht zerſtören, und giebt alsdann Ammoniak; ſie iſt der gasförmigen Geſtalt fähig, treibt aus den metalliſchen Halbſäuren eine große Menge andere Säuren aus, läßt ſich durch Verbindung des Waſſer- Kohlen- Stick- und Sauerſtoffs zuſammen ſetzen, iſt nicht ſehr ſauer von Geſchmack, und enthält, wie es ſcheint, ſehr wenig Sauerſtoff.

§. 86.

Aus dem bisher geſagten folgt, daß die beiden Klaſſen von Säuren, wovon eine blos einfach, die andern zuſammengeſetzte Grundlagen enthält, ſich vornehmlich dadurch unterſcheiden, daß man von den erſtern nicht eine in die andere verwandeln kann; weil zwiſchen den Eigenſchaften verſchiedener einfacher Grundlagen, z. B. des Schwefels und Phosphors, ein zu großer Unterſchied iſt, und man doch den Anfang damit machen müßte, eine dieſer Grundlagen in die andere zu verwandeln. Aber dies über-

*) Die unterſcheidenden Kennzeichen dieſer Säuren ſind in jedem chemiſchen Handbuche leicht nachzuſehen, z. B. in D. S. F. Hermſtedt's Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie, 1ſter Theil, S. 347. u. ſ. f.

ſteigt bei weitem die Kräfte der Kunſt. Die Säuren der andern Klaſſe hingegen, deren Grundlagen überhaupt aus Waſſer= Kohlen= und Stickſtoff, in Verbindung mit Sauerſtoff, zuſammengeſetzt ſind, ſcheinen von einander blos in den verſchiedenen Verhältniſſen der zwei oder drei Grundſtoffe, welche ſich in ihrer Baſis befinden, und des damit verbundenen Sauerſtoffs, abzuweichen. Sie zeigen daher ein beſtändiges Beſtreben, ihre Miſchung zu ändern, und ändern dieſelbe wirklich bei veränderter Temperatur, Feuchtigkeit u. ſ. f. wodurch ſie aus freien Stücken in verſchiedene Zuſtände übergehen. So findet man blos durch die Kräfte der Vegetation die Säuren, welche in den Pflanzen enthalten ſind, in verſchiedenen Epochen verändert; ſo ändern auch die Auflöſungen der Pflanzenſäuren im Waſſer ihre Beſchaffenheit, und geben endlich alle, wenn ſie die letzte Stuffe ihrer Zerſetzung erreicht haben, eine größere oder geringere Menge Kohlenſäure und Waſſer.

§. 87.

Wer ſich von der Richtigkeit dieſer Wahrheiten gehörig überzeugt hat, wird nun leicht wahrnehmen, daß im Pflanzen= und Thierreiche nicht allein die Natur mehrerer Säuren, von bisher unbekannter Zuſammenſetzung, ſondern vielleicht auch noch eine beträchtliche Anzahl neuer Säuren zu entdecken übrig ſey. Dennoch ſind durch die wenigen Produkte dieſer organiſirten Körper, deren Grundſtoffe man zu unterſuchen angefangen hat, bei weitem nicht alle mögliche Zuſammenſetzungen erſchöpft, welche nur zwiſchen dem Waſſer= Stick= Kohlen= und Sauerſtoffe ſtatt finden können. Zu dieſer Art

von Unterſuchungen gehöret die fernere Prüfung derjenigen Säuren, von welchen man Spuren im Kork, in Hülſenfrüchten und andern Stoffen des Pflanzenreichs und in der Säure des geronnenen Bluts, des Magenſaftes u. ſ. f. angetroffen hat. Endlich wird ſich aus den Sätzen des folgenden Abſchnitts ergeben, daß die meiſten verbrannten Metalle zu den Säuren gehören, und ſich bei einer Menge von Verbindungen als Salze zu verhalten ſcheinen; daß alſo die Klaſſe der ſauren Stoffe eine der zahlreichſten iſt, und bei den chemiſchen Veränderungen, welche die einfachen und zuſammengeſetzten Körper unaufhörlich erleiden, eine der gröſſeſten Rollen ſpielt.

Anwendung der Sätze von den Säuren.

1) die künſtliche Bereitung der Schwefelſäure durch Verbrennung des Schwefels im Großen; 2) die Entfärbung der weißen Zeuge durch die Schwefelſäure; 3) die Kunſt zu bleichen mittelſt der überſauren Kochſalzſäure; 4) die Theorie des Königswaſſers der alten Chemie; 5) die Kunſt, mit Flußſpathſäure in Glas zu ätzen; 6) ein Theil der Theorie der künſtlicheu Salpetererzeugung; 7) das Daſeyn und die Entſtehung der bekannten natürlichen Säuren; 8) der Einfluß der Säuren auf die Verätzung; 9) die Ausſcheidung und Reinigung der vegetabiliſchen Säuren und ſäuerlichen Laugenſalze; 10) die Entſtehung und freiwillige Entmiſchung der Pflanzenſäuren; 11) die wechſelſeitige Verwandlung einer Pflanzenſäure in die andere.

---

§. 88.

H.) Verbindung der Säuren mit den Erden und Laugenſalzen.

Alle Säuren verbinden ſich ohne Zerſetzung mit den alkaliſchen Erden und den Laugenſalzen. Man hat dieſe Verbindungen Neutralſalze, Mittelſalze, zuſammengeſetzte Salze, Salze zweiter Ordnung genannt. Die beiden erſten Benennungen verdienen ſie aber nur dann, wenn weder die Säure noch das Laugenſalz ein Uebergewicht in der Verbindung hat; daher ſind die letzteren Benennungen genauer und brauchbarer. Alle dieſe Salze kann die Kunſt leicht bereiten, und die Natur bildet eine große Anzahl derſelben, vorzüglich aus den Säuren mit einfachen Grundlagen. Mit Hülfe der chemiſchen Analyſis (welche das einzige Mittel iſt, die innere Beſchaffenheit der Foſſilien kennen zu lernen) macht die Mineralogie in dieſem Fache täglich neue Entdeckungen.

§. 89.

Jedes zuſammengeſetzte Salz muß einen eigenen Namen erhalten, in welchem der eine Theil die Säure, der andere die erdige oder alkaliſche Grundlage ausdrückt. Denjenigen Salzen mit vollkommenen Säuren legt man das Adjektiv geſäuert bei, z. B. ſalpetergeſäuerte Salze; denen mit unvollkommenen Säuren das Adjektiv ſauer, z. B. ſalpeterſaure Salze. Die Franzoſen geben den Verbindungen erſterer Art die Endung ate, denen letzterer Art die Endung ite; ſo ſagen ſie im erſten Falle z. B. Acide nitrate, im letzten Acide nitrite.

Die Nothwendigkeit, eine richtige Terminologie einzuführen, erhellet aus der großen Anzahl der bis jetzt bekannten zuſammengeſetzten Salze. Wir kennen jetzt 48 Säuren *) und 27 Körper, welche mit den Säuren verbunden zuſammengeſetzte Salze bilden, nemlich 3 Laugenſalze, 8 Erden und 19 Metalle; die Zahl dieſer Mittelſalze wäre alſo = 1440. Dieſe Berechnung leidet aber Ausnahmen: a) weil ſich die Kieſelerde nicht mit allen Säuren verbindet; b) weil es einige Säuren giebt, die ſich ihrer Schwäche halber mit den erdigen Grundlagen oder mit dem Ammoniak nicht ohne Zerſetzung vereinigen laſſen; c) weil mehrere Säuren mit eben denſelben Grundlagen auf dreierlei Art verbunden werden, oder ſich in Abſicht ihrer Sättigung mit derſelben in einem dreifachen Zuſtande erhalten können; nemlich mit Ueberfluß der Säure, mit Ueberfluß der Grundlage, oder im neutralen Zuſtande. Eben ſo wenig läßt ſich die Anzahl der Neutralſalze aus Erden und Alkalien genau beſtimmen, weil man alle dieſe Verbindungen noch bei weitem nicht hinreichend unterſucht hat, um ſie genau zu kennen und zu beſtimmen, ob ſie nicht noch mehrerer Arten der Sättigung fähig ſind u. ſ. f.

§. 90.

Da alle Säuren gegen jede der erdigen und alkaliſchen Grundlagen eigene Wahlanziehungen haben, ſo müßte man, um eine vollſtändige Geſchichte der zuſammengeſetzten Salze zu erhalten, alle dieſe beſondern Verwandſchaften kennen. Hiervon iſt man aber noch

---

*) Ohne die Zooniſche (Acide zoonique).

weit entfernt, indem kaum der zehnte Theil dieſer Verbindungen unterſucht worden iſt.

Um die Geſchichte der zuſammengeſetzten Salze in methodiſcher Ordnung anzufangen, muß man dieſelben zuförderſt in Arten und Gattungen abtheilen, und ihre generiſchen und ſpecifiſchen Kennzeichen feſtſetzen. Man könnte die zuſammengeſetzten Salze auf zweierlei Art abtheilen: a) nach den Säuren; b) nach den Grundlagen. Bis jetzt aber konnte die ganze Summe dieſer Salze nicht anders als nach den Säuren geordnet werden, weil man nur von dieſen generiſche Kennzeichen herzunehmen im Stande iſt. Der Einfluß der Grundlagen auf dieſe Zuſammenſetzungen iſt noch zu wenig bekannt, um dieſe alkaliſchen und erdigen Baſen einer beſtimmten Eintheilung zum Grunde legen zu können.

§. 91.

Wir wollen nur die bekannteſten der Säuren und 35 Arten derſelben annehmen, ſo ließen ſich nach dieſer Anzahl auch 35 Arten von zuſammengeſetzten Salzen annehmen. Dieſen kämen folgende von den Säuren abgeleitete Benennungen zu:

1) Schwefelgeſäuerte Salze (Sulfates).
2) Schwefelſaure Salze (Sulfites).
3) Salpetergeſäuerte Salze (Nitrates).
4) Salpeterſaure Salze (Nitrites).
5) Kohlengeſäuerte Salze (Carbonates).
6) Phosphorgeſäuerte Salze (Phosphates).
7) Phosphorſaure Salze (Phosphites).
8) Arſenikgeſäuerte Salze (Arſeniates).
9) Arſenikſaure Salze (Arſenites).

10) Wolframgeſäuerte Salze (Tunſtates).
11) Molybdängeſäuerte Salze ((Molybtates).
12) Kochſalzgeſäuerte Salze (Muriates).
13) Ueberſaure kochſalzgeſäuerte Salze (Muriates oxigèné).
14) Flußſpathgeſäuerte Salze (Fluates).
15) Boraxgeſäuerte Salze (Borates).
16) Bernſteingeſäuerte Salze (Succinates).
17) Citronengeſäuerte Salze (Citrates).
18) Gallusgeſäuerte Salze (Gallates).
19) Aepfelgeſäuerte Salze (Malates).
20) Benzoegeſäuerte Salze (Benzoates).
21) Weinſteinſaure Salze (Tartrites).
22) Sauerkleegeſäuerte Salze (Oxalates).
23) Kampfergeſäuerte Salze (Camphorates).
24) Brenzlichſchleimſaure Salze (Pyromucites).
25) Brenzlichholzſaure Salze (Pyrolignites).
26) Brenzlichweinſteinſaure Salze (Pyrotartrites).
27) Eſſiggeſäuerte Salze (Aceates).
28) Eſſigſaure Salze (Acéites).
29) Milchgeſäuerte Salze (Lactates).
30) Milchzuckergeſäuerte Salze (Saccholates).
31) Fettgeſäuerte Salze (Sebates).
32) Blaſenſteingeſäuerte Salze (Lithiates).
33) Ameiſengeſäuerte Salze (Formiates).
34) Raupengeſäuerte Salze (Bombiates).
35) Blaugeſäuerte Salze (Pruſſiates).

§. 92.

Jede dieſer Arten zuſammengeſetzter Salze muß nach den Eigenſchaften betrachtet werden, wodurch man ſie von allen andern genau unterſcheiden kann. Zu dieſe

Abſicht muß man unter ihren Eigenſchaften wo möglich nur eine einzige, oder höchſtens nur einige angeben, welche ein genaues und weſentliches Kennzeichen einer jeden beſondern Art ausmachten.

Hier iſt der Verſuch eines Entwurfs dieſes Plans:

1) Schwefelgeſäuerte Salze; laſſen ſich durch Kohle u. ſ. w. zerſetzen, und in geſchwefelte Stoffe (Schwefellebern) umändern.

2) Schwefelſaure Salze; brauſen in Berührung der mehreſten Säuren auf, und geben den Geruch des brennenden Schwefels.

3) Salpetergeſäuerte Salze; entzünden die verbrennlichen Körper bei verſchiedenen Temperaturen, und laſſen ſich faſt alle durch die Wirkung des Feuers auf ihre Grundlage reduciren.

4) Salpeterſaure Salze; laſſen ſich durch die ſchwachen Säuren zerſetzen, welche einen rothen Salpeterdampf aus ihnen abſondern.

5) Kohlengeſäuerte Salze; laſſen die Kennzeichen ihrer Grundlagen mehr oder weniger hervorſtechen, und geben mit allen Säuren ein lebhaftes Aufbrauſen, welches ſo lange fortdauert, bis die Kohlenſäure gänzlich ausgetrieben iſt.

6) Phosphorgeſäuerte Salze; laſſen ſich mittel- oder unmittelbar durch die Kohle zerſetzen, welche den Phosphor daraus abſondert.

7) Phosphorſaure Salze; laſſen ſich unmittelbar durch die Kohle zerſetzen, welche den Phosphor

daraus abſondert, und geben Dämpfe durch Berührung mit der Schwefelſäure u. ſ. f.

8) Arſenikgeſäuerte Salze; geben durch Berührung der glühenden Kohle den Geruch und weißen Dampf des Arſeniks; laſſen ſich durch die Säuren allein, ohne doppelte Wahlverwandſchaft, zerſetzen.

9) Arſenikſaure Salze; aus ihren Auflöſungen wird durch Berührung mit allen arſenikgeſäuerten Salzen das Arſenikſaure getrennt.

10) Wolframgeſäuerte Salze; werden durch die Salpeter- und Kochſalzſäure gelb.

11) Molybdängeſäuerte Salze; kennt man bis jetzt nur alsdann, wenn durch andere Säuren die Molybdänſäure daraus abgeſondert iſt, durch die Kennzeichen der letzteren.

12) Kochſalzgeſäuerte Salze; geben durch die konçentrirte Schwefelſäure Kochſalzſäure, und durch die Salpeterſäure überſaure Kochſalzſäure.

13) Ueberſaure kochſalzgeſäuerte Salze; entzünden alle verbrennliche Körper bei einer weit niedrigern Temperatur, als die ſalpetergeſäuerten Salze; auch mit einer lebhafteren Flamme, und gehen durch dieſe Verbrennung (Verpuffung) in den Zuſtand der kochſalzgeſäuerten Salze über.

14) Flußſpathgeſäuerte Salze; geben durch Berührung der koncentrirten Schwefelſäure einen Dampf, welcher das Glas angreift.

15) Boraxgeſäuerte Salze; laſſen ſich mit oder ohne Trennung ihrer Grundlage ſchmelzen, und ge-

ben durch Verbindung ihrer Auflöſungen mit einer andern Säure Boraxſäure in blättrigen Kriſtallen.

16) Bernſteingeſäuerte Salze; laſſen ſich nicht anders als durch Zerſetzung und durch Unterſuchung ihrer Säure erkennen und beſtimmen; die meiſten behalten den Geruch des brennenden Bernſteins.

17) Citronengeſäuerte Salze; ſind noch zu wenig bekannt, um ſie zu kennen, muß man ihre Säure durch die ſtärkſten mineraliſchen abſondern.

18) Gallusgeſäuerte Salze; zeichnen ſich ſehr deutlich durch ihre Eigenſchaft aus, die Eiſenauflöſungen ſchwarz niederzuſchlagen, und die Silber- Gold- und Queckſilberhalbſäuren zum Theil reducirt abzuſondern.

19) Aepfelgeſäuerte Salze; ſind faſt alle zerfließend; ſie laſſen ſich nur mittelſt der Abſonderung ihrer Säuren, durch mineraliſche unterſcheiden.

20) Benzoegeſäuerte Salze; beſtimmt man durch den Geruch der Benzoeſäure, welche man durch die ſtärkſten Säuren abſcheiden kann.

21) Weinſteinſaure Salze; zeichnen ſich durch ihr Beſtreben, dreifache Salze und ſäuerliche Laugenſalze zu bilden, welche weniger auflößlich ſind, als das Weinſteinſaure ſelbſt, genugſam aus.

22) Sauerkleegeſäuerte Salze; können durch ihr Beſtreben, ſchwer auflößliche, ſäuerliche Laugenſalze zu bilden, und ihre Eigenſchaft, alle mit der Kalkerde gebildete Salze zu zerſetzen, unterſchieden werden.

23) Kampfergeſäuerte Salze; laſſen ſich blos durch die Gegenwart der von ihnen abgeſonderten Kampferſäure unterſcheiden.

24) Brenzlichſchleimſaure, 25) Brenzlichholzſaure, und 26) Brenzlichweinſteinſaure Salze; ſind noch zu wenig bekannt.

27) Eſſiggeſäuerte Salze; ſind noch ſehr ſchwer von den Eſſigſäuren zu unterſcheiden; ſie geben bei ihrer Zerſetzung durch die mineraliſchen Säuren einen weiſſen, ſehr ſtarken und ſehr auffallenden Dampf.

28) Eſſigſaure Salze; geben ſich alle durch ihre Säure zu erkennen, welche ſich aus ihnen abſondern läßt.

29) Milchgeſäuerte, und 30) Milchzuckergeſäuerte Salze; ſind noch zu wenig bekannt.

31) Fettgeſäuerte Salze; geben bei Berührung der ſtärkſten mineraliſchen Säuren den weißen Dampf und den ſcharfen Geruch der Fettſäure.

32) Blaſenſteingeſäuerte Salze; ſind in ihren Verwandſchaften die ſchwächſten von allen Salzen, und laſſen ſich ſogar durch die Kohlenſäure zerſetzen.

33) Ameiſengeſäuerte Salze; ſind, ſo wie die

34) Raupengeſäuerte Salze; nur ſehr wenig bekannt.

35) Blaugeſäuerte Salze; unterſcheiden ſich ſehr beſtimmt durch ihre Eigenſchaft, mit den Eiſenauflöſungen Berlinerblau zu bilden.

§. 93.

Da es uns noch an Kenntnis fehlt, alle ſpecifiſchen Charaktere jeder beſondern Gattung dieſer Zuſammenſetzungen genau zu beſtimmen; ſo muß man wenigſtens den Weg angeben, den man zu befolgen hat, um die Methode der Unterſuchungen ihrer Eigenſchaften beſtimmt anzugeben.

Bei jedem zuſammengeſetzten und alkaliſchen Salze iſt zu beobachten:

a) Seine Geſtalt und deren Verſchiedenheit — dieſe muß geometriſch beſchrieben werden.

b) Sein Vorkommen in der Natur oder Kunſt, die Vergleichung des natürlichen Salzes mit dem künſtlichen.

c) Der Geſchmack.

d) Die Wirkung des Feuers, ob ſie gar nicht ſtatt findet, oder in Schmelzung, Verglaſung, Sublimation, Zerſetzung u. ſ. w. beſteht.

e) Die Wirkung des Lichts.

f) Der Einfluß der Luft.

g) Die Verbindung mit dem Waſſer, deſſen bei Auflöſungen erforderliche Menge bei verſchiedenen Temperaturen; die Menge des verſchluckten oder freigewordenen Wärmeſtoffs, die Kriſtalliſation durch Erkältung oder Abdampfung.

h) Die Verwandſchaft mit den Erden und ihre Wirkung darauf.

i) Die Wirkung der Laugenſalze.

k) Die comparative Wirkung der Säuren, welche von der im Salze ſelbſt enthaltenen verſchieden ſind.

l) Der Einfluß anderer Mittelſalze.

m) Die Auflößlichkeit der Salze im Alkahel.

n) Sein Verhalten mit der Kohle.

o) Der Einfluß der Vegetative und Gährung auf das Salz.

p) Seine Wirkung auf den thieriſchen Körper.

§. 94.

Ließen ſich beim gegenwärtigen Zuſtande der Chemie alle dieſe Fragen befriedigend beantworten, ſo würde die Geſchichte der erdigen und alkaliſchen Salze nicht nur vollſtändig ſeyn; ſondern auch über viele, bis jetzt im Dunkeln liegenden Erſcheinungen der Natur und Kunſt ein helles Licht verbreiten.

§. 95.

Jetzt kennt man bereits einige ſalzige Verbindungen aus einer Säure und zwei Grundlagen, beſonders der Bittererde und dem Ammoniak, unter dem Namen: der dreifachen Salze; aber noch giebt es deren eine weit größere Zahl, die man kaum vermuthet, und die doch die ſtrengſte Aufmerkſamkeit der Chemiker verdienen. Die Erde zeigt ſo wohl auf ihrer Oberfläche als auch in den Höhlen ihrer äußern Rinde ſalzige Zuſammenſetzungen, welche von denen ganz verſchieden ſind, welche die Kunſt durch Verbindung zweier Grundlagen oder zweier Säuern hervorbringt. So hat man ſchon mehrere geſäuerte Erden, z. B. boraxgeſäuerte Kalkerde, phosphorgeſäuerte Kalkerde, boraxgeſäuerte Bittererde u. ſ. f. in verſchiedenen Foſſilien zuſammen kriſtalliſirt angetroffen.

Anwendung dieſer Sätze.

1) Die Kenntniß der natürlichen Salze; 2) die Kriſtalliſation und Reinigung der brauchbaren Salze; 3) die Phänomene der Auflöſungen; 4) die Niederſchlagung, die Bereitung des Alauns, des Bitterſalzes u. ſ. f. 5) die Anziehung der Kalkerde, der Potaſche, der Soda, des Ammoniaks gegen die Säuren; 6) die Entſtehung der natürlichen Neutralſalze; 7) die Theorie der Salzwerkskunde; 8) die Bereitung der Salpeter- Kochſalz- Boraxſäure u. ſ. f.

---

§. 96.

I.) Säurung und Auflöſung der Metalle. *)

Jede metalliſche Subſtanz wird für die neuere Chemie, als unzerlegbar, einfacher und verbrennlicher Körper betrachtet. Sie müſſen hier wegen der wichtigen Rolle, welche ſie in den Erſcheinungen der Natur und den Prozeſſen der Künſte ſpielen, noch beſonders und weitläuftiger unterſucht werden.

§. 97.

Obgleich die Metalle auch im reguliniſchen Zuſtande fähig ſind, ſich ſo wohl mit einander ſelbſt, als auch mit verbrennlichen Stoffen, zu verbinden; ſo ſieht man ſie ſich doch weit gewöhnlicher erſt mit dem Sau-

---

*) Memoires ſur la nature de principe qui ſe combine avec le metaux, pendant leur calcination et qui en augmente le poids. Par Mr. Lavoiſier in den Mem. p. ann. 1775. S. 520—528.

erſtoffe vereinigen, ehe ſie ſich mit andern Körpern verbinden. Denn es iſt ihnen vorzüglich eigen, erſt mit dem Sauerſtoffe in Verbindung zu treten, ehe ſie andere Vereinigungen eingehen. Alle beſondern Erſcheinungen, welche die Metalle bei ihren Verbindungen zeigen, und alle Veränderungen ihrer Geſtalt, die ſie dabei erleiden, entſpringen aus ihrer Anziehung zum Sauerſtoffe, und aus den Verhältniſſen, in welchen ſie ihn enthalten.

§. 98.

Die Umſtände, unter welchen ſich die Metalle mit dem Sauerſtoffe verbinden laſſen, ſind zwar mannigfaltig; ſie laſſen ſich aber überhaupt auf drei bringen; nemlich:

a) die Berührung der Luft, unter Mitwirkung des Wärmeſtoffs *);

b) die Zerlegung des Waſſers;

c) die Zerlegung der Säuren.

Aus dieſen drei Geſichtspunkten wollen wir hier die Säurung und Auflöſung der Metalle betrachten.

§. 99.

a) Alle Metalle, wenn ſie in der Luft erhitzt und zu einer gewiſſen höhern oder niedern Temperatur erhoben worden, ſind entweder vor oder nach dem Schmelzen im Stande, mit lebhafter Flamme und groſen

---

*) (Abich's) Verſuche über die Gewichtszunahme der Metalle durchs Verkalken u. ſ. w. — in v. Crell's chem. Annalen 1784. B. 1. S. 399.

Hitze wirklich zu verbrennen *). Sie verſchlucken alsdann den Sauerſtoff, mit mehr oder weniger feſter Bindung. Auch diejenigen, welche ſich langſam und ohne merkliche Entzündung ſäuren, entwickeln gleichwohl Licht und Wärmeſtoff aus der Lebensluft, nur geſchiehet dieſes in ſo geringer Menge auf einmal, daß dieſe Stoffe unſern Sinnen nicht bemerkbar werden.

Die Erhöhung der Temperatur begünſtigt die Verſchluckung des atmoſphäriſchen Sauerſtoffs durch die Metalle, und macht ſeine Verbindung mit ihnen feſter.

Einige Metalle, z. B. Gold, Silber und Platina, brennen in der Luft nur bei einer ſehr großen Erhöhung der Temperatur; andere hingegen brennen bei allen Temperaturen, und manche ſelbſt bei den niedrigſten mit vieler Leichtigkeit; z. B. das Magneſium, welches ſich ſelbſt bei einer Temperatur unter dem Eispunkte ſäuert. Andere, z. B. Eiſen, Kupfer u. ſ. f. brennen langſam an der Luft, und zerfallen ſelbſt in der Kälte in einigen Monaten.

Bei dieſer Operation, welche ohne Berührung der Luft nicht ſtatt findet, nehmen alle Metalle an Gewichte zu — ein Beweiß, daß ſie einen Grundſtoff, nemlich den Sauerſtoff, aus der Atmoſphäre in ſich nehmen, ohne einen andern dagegen zu verliehren. Und deshalb iſt es ſchicklicher dieſe Operation mit dem Ausdrucke:

*) De la décompoſition du Gaz oxigène par les metaux et de la formation des oxides metalliques — in Lavoiſier's élém. T. I. Chap. VII. p. 82.

drucke: Säürung, Verbrennung (oxidation) zu bezeichnen, und ihr nicht die Benennung: Verkalkung, zu geben. Die verbrannten Metalle ſelbſt nennt man: metalliſche Halbſäuren (oxides metalliques), und nicht Metallkalke.

Die Farben, welche die Metalle beim Verbrennen zeigen, oder womit ihre Flamme nüancirt iſt, hängen allem Anſehen nach von der Auflöſung ihrer kleinſten Theilchen in dem entwickelten Lichtſtoffe ab. Das Kupfer brennt ſo z. B. mit einer grünen, das Wismuth mit einer gelben Flamme.

Wenn man die Metalle in Abſicht ihrer Verbrennung an der Luft unter einander vergleicht; ſo findet ſich, daß ſie nicht nur alle eine verſchiedene Menge von Sauerſtoff zu ihrer Sättigung erfordern, ſondern daß auch jedes Metall insbeſondere nach dem verſchiedenen Grade der Temperatur, zu dem es erhoben wird, den Sauerſtoff in verſchiedenen Verhältniſſen einſchluckt, und auf verſchiedenen Stufen der Säurung ſtehn bleibt. So verändern Kupfer, Zinn, Blei und Eiſen gleich anfänglich die Farbe, und laufen bei den erſten Graden der Hitze, denen man ſie in Berührung der Luft ausſetzt, regenbogenfarbig an.

Alle Metalle ſind in ihrer Anziehung zum Sauerſtoff verſchieden. Manche, z. B. Gold, Silber u. ſ. f. laſſen ſich denſelben ſchon vom Licht faſt allein, oder doch mit einem geringen Wärmegrad entziehen. Bei andern, wie beim Queckſilber, iſt zu dieſer Trennung ein ſtarker Grad des Feuers und viel Licht nöthig. Die meiſten Metalle laſſen ſich dieſen Grundſtoff durch Wärme und Licht allein gar nicht entziehen.

Bayerische Staatsbibliothek München

um dieſe Art Halbſäuren zu zerſetzen, und ihnen den Sauerſtoff zu benehmen, müſſen ſie mit **Kohle** in Berührung kommen und erhitzt werden.

Dieſer verſchiedenen Anziehung gegen den Sauerſtoff zu Folge, entziehen auch einige Metalle dieſen Stoff den andern; ſo wird er z. B. dem Golde und Silber durch alle übrigen Metalle; dem Queckſilber durch Kupfer; dem Kupfer durch Eiſen u. ſ. f. entzogen. Alle dieſe Anziehungen ſind noch wenig bekannt; ſo viel man aber jetzt weiß, ſcheint die Ordnung unter ihnen, von der ſtärkſten Anziehung angefangen, folgende zu ſeyn: Magneſium, Zink, Eiſen, Zinn, Kupfer, Queckſilber, Silber, Gold.

§. 100.

b) Mehrere Metalle zerlegen das **Waſſer** *), und zwar um deſto merklicher oder ſchneller, je höher ihre Temperatur iſt; weil alsdann die große Menge des angewandten Wärmeſtoffs dem **Waſſerſtoff** ſtärker anzieht und auflößt. So geſchieht die Waſſerzerſetzung durch Eiſen, wenn es weiß glühet, mit der ſtärkſten Wirkſamkeit, da hingegen bei den Temperaturen der Atmoſphäre, ſelbſt bei den höchſten, dieſe Zerſetzung nur erſt in langer Zeit erfolgt.

Eiſen, Zink, Zinn und Spiesglanzmetall ſind fähig, das Waſſer zu zerſetzen, wahrſcheinlich beſitzt auch das Magneſiummetall, und noch einige andere, eben dieſe Fähigkeit. Dieſe Zerſetzung leitet man davon her, daß dieſe Metalle eine ſtärkere Anziehung gegen den Sauerſtoff

*) Dieſes iſt bekanntlich aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff zuſammengeſetzt. (§. 37.)

haben, als der Sauerſtoff gegen den Waſſerſtoff. Hieraus folgt: daß die Halbſäuren derjenigen Metalle, welche das Waſſer nicht zerſetzen, durch den Waſſerſtoff vollkommen zerſetzt werden müſſen. Man hat aber hierbei einen Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Graden der Säurung zu machen. Die ſtarkgeſäuerte oder braune Eiſenhalbſäure wird nur zum Theil durch den Waſſerſtoff zerſetzt und in den Zuſtand der ſchwarzen Halbſäure gebracht, weil das Eiſen dem Waſſer ſeinen Sauerſtoff nur bis auf den Grad entzieht, bei welchem es zur ſchwarzen Halbſäure wird; über dieſen Grad hinaus aber daſſelbe nicht weiter zerſetzen kann.

Alle Metalle, welche im Stande ſind, das Waſſer zu zerſetzen, bewirken dieſe Operation weit leichter und ſchneller, wenn ſie durch die Berührung mit einem Körper unterſtützt werden, welcher ein großes Beſtreben hat, ſich mit ihren Halbſäuren zu verbinden. Oft werden ſogar diejenigen Metalle oder andere verbrennliche Körper, welche für ſich allein das Waſſer nicht zerſetzen würden, zu dieſer Wirkung durch die Gegenwart anderer Stoffe geneigter gemacht, welche alsdann durch anneigende Verwandſchaft wirken. Auf dieſe Weiſe werden durch die Verbindung mit Säuren faſt alle Metalle fähig, die Zerſetzung des Waſſers zu bewirken.

§. 101.

c) Die metalliſchen Halbſäuren zeigen bei ihren Verbindungen das Beſondere, daß ſie ſich gegen die Säuren wie Laugenſalze, oder wie erdige und alkaliſche Grundlagen zu verhalten ſcheinen, ob ſie gleich von einer andern Seite auch fähig ſind, ſich mit den Erden und Al-

kalien, wie die Säuren, zu verbinden. Wirklich giebt es der Metalle, deren Halbſäuren die letztere Eigenſchaft beſitzen, weniger, als derer von der erſten Art, und man findet überhaupt, daß diejenigen, denen der Sauerſtoff am ſtärkſten anhängt, als z. B. das Eiſen, Magneſium u. ſ. f. eben die ſind, welche die Laugenſalze nach Art der Säuren ſättigen. Daß es drei Metalle giebt, welche vollkommen säuerbar ſind, nemlich das Arſenik-Wolfram- und Molybdänmetall, iſt ſchon §. 70. geſagt.

§. 102.

Sobald als die Beſtandtheile der Säuren und des Waſſers entdeckt waren, erhielt man auch die wichtigſten Aufſchlüſſe über die Erſcheinungen, welche ſich bei den Verbindungen der Metalle mit den Säuren darbieten.

a) Die reguliniſchen Metalle werden nicht von jeder Säure angegriffen, und nicht jedes reguliniſche Metall wird in allen Säuren aufgelößt. Weit eher findet aber eine Verbindung ſtatt, wenn das Metall zuvor geſäuert wurde.

b) Während der Verbindung der reguliniſchen Metalle mit koncentrirten Säuren, werden letztere unter Aufbrauſen und Erhitzung zerſetzt, z. B. die Schwefelſäure in ſchwefelſaures Gas, und die Salpeterſäure in Salpetergas verwandelt, die Metalle hingegen geſäuert (oxydirt) und in der übrigen unzerſetzten Säure aufgelößt.

c) Wird die Auflöſung eines Metalls in einer Säure durch Alkali zerſetzt, ſo fällt das Metall als Halbſäure daraus nieder.

d) Die Metalle laſſen ſich weit leichter in Säuren auflöſen, wenn dieſe zuvor mit Waſſer verdünnt werden. Das Waſſer wird dabei zerſetzt; z. B. die verdünnte Schwefelſäure entwickelt Waſſerſtoffgas, die Salpeterſäure Salpetergas u. ſ. f.

e) Die metalliſchen Halbſäuren löſen ſich in den Säuren ohne Entbindung dieſer Gasarten auf.

f) In der Ueberſalzſäure ſind alle Metalle, auch reguliniſch, auflößbar, ohne Waſſerſtoffgas zu entbinden; es entſtehen aber Verbindungen dieſer Säure mit den Metallen.

g) Die mit Sauerſtoff überſättigten Metalle löſen ſich in den Säuren nicht auf; oder nur wenn ein Körper hinzukömmt, der ihnen einen Theil Sauerſtoff entzieht.

h) Die in Säuren aufgelößten Metalle fallen aus denſelben nieder, ſo bald ſie Gelegenheit erhalten, ſich mit einer größern Menge Sauerſtoff zu verbinden.

§. 103.

Bei jeder metalliſchen Auflöſung in Säuren finden folglich nachfolgende Bedingungen ſtatt:

1) Entweder muß ſich das Metall zuvor ſelbſt geſäuert haben;

2) oder die Säure muß mit Sauerſtoff überſättigt ſeyn;

3) oder die Säure muß mit Waſſer verdünnt ſeyn.

§. 104.

1) Da ſich kein Metall in Säuren auflößt, ohne zuvor ſelbſt geſäuert zu werden, ſo läßt es ſich erklären,

warum diejenigen Halbſäuren, welche ſich in Säuren auflöſen laſſen, darinn langſam und ohne Aufbrauſen aufgelößt werden; hingegen dieſes bei den reguliniſchen Metallen nur mit Aufwallen und Brauſen geſchieht.

§. 105.

Das Aufbrauſen bei Auflöſung der Metalle rührt daher, daß dieſelben den Sauerſtoff, welchen ſie einſchlucken, aus einer andern Subſtanz wegnehmen, welche dadurch die Geſtalt eines Gas oder einer elaſtiſchen Flüßigkeit erhält. Dieſe Subſtanz kömmt entweder aus dem Waſſer oder aus den Säuren, je nachdem die Zerſetzung jenes oder dieſes betrift. Bisweilen kömmt ſie auch zugleich aus beiden dieſer Stoffe, welche alsdann beide zugleich durch die Metalle zerſetzt werden.

§. 106.

Die koncentrirte Schwefelſäure auf dieſe Art durch die Metalle zerſetzt, giebt ſchwefelſaures Gas, und die Salpeterſäure ſalpeterhalbſaures Gas.

Die mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure hingegen erleichtert die Zerſetzung des Waſſers durch die Metalle beträchtlich, und giebt in dieſem Falle Waſſerſtoffgas. Dieſes geſchieht vornemlich bei den Auflöſungen des Zinks und Eiſens in verdünnter Schwefelſäure. Die Phosphorſäure verhält ſich bei den Auflöſungen der Metalle faſt eben ſo, wie die Schwefelſäure.

Die Salpeterſäure wird nicht allein durch mehrere Metalle zerſetzt, ſondern ſie läßt auch zugleich mit ihrer eigenen eine Zerſetzung des Waſſers zu. Es wird dazu blos erfordert, daß das Metall, welches man darin auf-

löſst, den Sauerſtoff ſehr begierig annehme, wie dies vorzüglich das Zinn thut. In dieſem Fall tritt der Waſſerſtoff des Waſſers mit dem Stickſtoffe der Salpeterſäure zu Ammoniak zuſammen; daher enthalten ſolche Auflöſungen kein Gas, und enthalten ſalpetergeſäuertes Ammoniak. Man ſieht auch hieraus, warum die meiſten Auflöſungen der weißen Metalle in der Salpeterſäure, wenn man ungelöſchten Kalk hineinwirft, Ammoniakdämpfe geben.

Die Kochſalzſäure, da ſie ſich nicht durch verbrennliche Körper zerſetzen läßt, löſst auch für ſich allein nur wenig metalliſche Subſtanzen auf. Nur diejenigen Metalle ergreift ſie, welche Affinität genug zum Sauerſtoff haben, um das Waſſer zu zerſetzen; auch entbindet ſich bei den Auflöſungen der Metalle in Kochſalzſäure allezeit Waſſerſtoffgas.

Die Kochſalzſäure iſt nicht nur unfähig, durch die Metalle zerſetzt zu werden; ſondern ſie hat ſo gar das Vermögen, den meiſten metalliſchen Halbſäuren ihren Sauerſtoff zu entziehen. Alsdann tritt ſie in den Zuſtand der überſauren Kochſalzſäure über. Auf dieſer Anziehung zum Sauerſtoffe beruhet die Eigenſchaft derſelben, die metalliſchen Halbſäuren leicht aufzulöſen, und man braucht ſie daher mit Erfolg zur Auflöſung der Eiſenhalbſäure, welche von den andern Säuren nur ſchwach angegriffen wird. Wenn die metalliſchen Halbſäuren, welche man in der Kochſalzſäure auflöſst, mit Sauerſtoff überladen ſind, ſo brauſet die Säure auf, weil ein Theil von ihr als überſaures kochſalzgeſäuertes Gas davon geht. Wenn aber dieſe Halbſäuren nur gerade denjenigen Grad der Säurung haben, welcher zur Verbindung

mit der Kochſalzſäure ſchicklich iſt, ſo löſen ſie ſich ohne Bewegung und Aufbrauſen, wie ein Salz im Waſſer, auf.

Die Borax- und Flußſäure verbinden ſich nur ſchwach mit den metalliſchen Halbſäuren; die reinen Metalle löſen ſie gar nicht auf, weil ſie ſich nicht durch dieſelben zerſetzen laſſen. Mit Hülfe des Waſſers aber ſäuren ſie diejenigen Metalle, welche die ſtärkſte Verwandſchaft zum Sauerſtoffe haben. Eben dieſe Bewandniß hat es mit der Kohlenſäure, welche ſich mit den meiſten metalliſchen Halbſäuren ſehr gut verbindet, oft auch von Natur mit ihnen vereinigt gefunden wird.

Die metalliſchen Säuren werden durch die ſehr verbrennlichen Metalle leicht zerſetzt; ſie verbinden ſich gern mit den Halbſäuren derſelben, und werden in der Natur oft mit ihnen vereinigt gefunden.

Die vegetabiliſchen und thieriſchen Säuren, deren Grundlagen aus Waſſer- und Kohlenſtoff beſtehen, werden durch die Metalle nicht zerſetzt; aber ſie befördern die Zerſetzung des Waſſers durch dieſe Körper und verbinden ſich ſehr feſt mit den metalliſchen Halbſäuren; mehrere von ihnen bringen dieſe Halbſäuren in den Zuſtand der Metalle zurück.

Die metalliſchen Halbſäuren können ſich nur in ſo fern mit den Säuren verbinden, und insbeſondere mit ihnen verbunden bleiben, als ſie gewiſſe beſtimmte Mengen von Sauerſtoff beſitzen. Haben ſie weniger Sauerſtoff, ſo verbinden ſie ſich gar nicht mit den Säuren, haben ſie mehr, ſo laſſen ſie dieſelben wieder von ſich.

§. 107.

Auſſer dieſem allgemeinen Geſetze giebt es noch eins von eben der Art für jede Säure und jedes Metall insbeſondere. Beide nemlich können mit einander nur innerhalb gewiſſer, oft ſehr enger Grenzen der Säurung verbunden bleiben. Für jede Verbindung einer Säure mit einer metalliſchen Halbſäure giebt es ein beſtimmtes Verhältnis des Sauerſtoffs.

Dieſem Geſetze zu Folge müſſen ſich metalliſche Auflöſungen, wenn ſie der Luft ausgeſetzt werden, in dem Maaße niederſchlagen und trüben, in welchem die metalliſche Halbſäure den Sauerſtoff der Atmoſphäre einſchluckt, und dadurch nach und nach unauflößlich in der Säure wird. Dieſes iſt die Urſach der Zerſetzung, welche die Atmoſphäre in den meiſten ſchwefelgeſäuerten und ſalpetergeſäuerten metalliſchen Salzen bewirkt.

Oft wirken ſo gar die in den Säuren aufgelößten metalliſchen Halbſäuren allmählig auf dieſe Salze zurück, und nehmen ihnen, ſelbſt in verſchloſſenen Gefäſſen und ohne Berührung der Luft, einen Theil ihres Sauerſtoffs, wodurch ſie ſich von den Säuren trennen, und in den Auflöſungen zu Boden fallen.

Dieſe allmählige Zerſetzung der Säuren, durch die metalliſchen Halbſäuren, wird ganz vorzüglich durch die Wärme begünſtigt. So trüben ſich die Auflöſungen in der Salpeterſäure, und laſſen ſich immer mehr und mehr durch Luft und Waſſer zerſetzen. Dieſes iſt beſonders an der Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure zu bemerken.

§. 108.

Es giebt Metalle, welche ſo viel Beſtreben haben, ſich mit dem Sauerſtoffe aus den Säuren zu verbinden, daß ſie faſt gar nicht mit den Säuren verbunden bleiben, oder daurende Auflöſung bilden können. Es ſind dieſes vorzüglich diejenigen, welche die Fähigkeit haben, ſelbſt Säuren zu werden, oder ſolche Halbſäuren zu bilden, die ſich mit den Laugenſalzen verbinden können, als z. B. das Arſenikmetall, Wolframmetall, Molibdänmetall, Spießglanzmetall, Zinn und Eiſen. Auch werden die Auflöſungen dieſer Metalle, vorzüglich in der Salpeterſäure, jederzeit mit Niederſchlägen getrübt, und nur wenig oder gar keine metalliſche Halbſäure in ſich zu behalten fähig ſeyn.

§. 109.

Aus vorſtehenden Sätzen ergiebt ſich: daß die Auflöſungen der Metalle in Säuren, eine mit ihrer Verkalkung durchs Feuer, bei der Gegenwart des Sauerſtoffgas, vollkommen übereinſtimmende Säurung derſelben ſey.

Die Gründe dieſer Thatſache ſind in folgenden Reſultaten enthalten:

1) Verlieren die Säuren, wenn ſich Metalle in denſelben auflöſen, am Gewichte, und die Metalle nehmen am Gewicht zu.

2) Verbindet ſich mit denſelben in dieſem Fall, eben ſo viel Sauerſtoff, als während ihrer Säurung im Feuer.

3) Wird aus den Metallhalbſäuren, welche durch die Auflöſung der Metalle in Säuren hervorgebracht

werden, im Glühefeuer eben ſo viel Sauerſtoffgas entbunden, als aus den im Feuer geſäuerten Metallen.

§. 110.

Aus §. 106. ſieht man leicht, was zur Bereitung metalliſcher Salze erforderlich iſt. Ihre Halbſäuren müſſen nemlich mit den Säuren verbunden bleiben und ſich nicht davon zu trennen ſtreben. Auch muß man ihre Verwandſchaft mit dem Sauerſtoffe nicht zu verſtärken ſuchen, oder dieſem Stoff nicht mit ihnen in Berührung bringen.

Die zuſammengeſetzten metalliſchen Salze haben faſt immer einen Ueberfluß von Säure; auch ſind ſie alle mehr oder weniger ſcharf und ätzend — ein Beweiß daß faſt alle metalliſchen Halbſäuren ſich beſtreben, ſauer zu werden.

§. 111.

Die Eigenſchaften der metalliſchen Salze, deren Kenntniß ſehr wichtig iſt, beruhen auf folgenden Punkten: 1) Geſtalt und ihre Abänderungen. 2) Geſchmack und Grad der Aetzbarkeit. 3) Veränderung durch das Licht. 4) Schmelzung, Trocknung, mehr oder weniger beſtimmte Zerſetzung durch den Wärmeſtoff. 5) Zerſetzung an der Luft. 6) Auflößlichkeit im Waſſer und Zerſetzung durch daſſelbe. 7) Zerſetzung durch Laugenſalze und Erden, Natur der niedergeſchlagenen Halbſäuren, vollkommene Niederſchlagung oder Entſtehung dreifacher Salze, die entweder alkaliſch, erdig oder metalliſch ſind. 8) Veränderungen der niedergeſchlagenen metalliſchen Halbſäuren während der Fällung, entweder durch die Luft, oder durch das zur Fällung angewandte

Laugenſalz, als z. B. beim Ammoniak. 9) Wechſelſeitige Veränderung durch die verſchiedenen Säuren, Zerſetzung oder Nichtzerſetzung, Anziehung der Säuren gegen die metalliſchen Halbſäuren, Veränderung der Farbe dieſer letztern. 10) Veränderungen durch erdige oder alkaliſche Neutralſalze. 11) Wechſelſeitige Wirkung der metalliſchen Salze auf einander; hierbei erfolgt entweder bloße Vereinigung oder eine einfache Verwechslung der Grundlagen durch die Säuren; oder ein Uebergang des Sauerſtoffs, durch welchen beide Halbſäuren niedergeſchlagen werden, die eine, weil ſie zum Theil entſäuert, die andere weil ſie überſäuert iſt. (Von dieſer Art iſt z. B. der rothe Präcipitat des Caſſius.) 12) Verbindungen mit geſchwefelten Erden oder Laugenſalzen, Entſtehung der Vererzung durch Schwefel.

§. 112.

Die metalliſchen Halbſäuren ſtehen mit den Säuren in verſchiedenen Graden der Verwandſchaft, und man kann einige davon anwenden, um die Verbindungen anderer zu trennen. Die wichtigſte Urſach der Erſcheinungen bei der Fällung metalliſcher Auflöſungen, ſind aber die verſchiedenen Verwandſchaften der Metalle gegen den Sauerſtoff. So entziehen mehrere Metalle denen, welche in Säuren aufgelößt ſind, den Sauerſtoff, und letztere fallen metalliſch nieder; ſo wird z. B. Silber durch Queckſilber; Queckſilber durch Kupfer; Kupfer durch Eiſen; Eiſen durch Zink u. ſ. f. niedergeſchlagen. Zuweilen entziehen die Metalle den metalliſchen Halbſäuren, welche in Säuren aufgelößt ſind, nur einen Theil des Sauer-

ſtoffs; dieſes geſchieht, wenn die fallenden Metalle, um ſich mit den Säuren verbinden zu können, nicht völlig allein Sauerſtoff nöthig haben, welcher in den aufgelößten Metallen enthalten iſt. So nimmt z. B. das Zinn, indem es die Goldhalbſäure niederſchlägt, nicht allen den Sauerſtoff in ſich, welchen letztere enthält, und läßt daher das Gold in einem eigenen beſtimmten Grade der Säurung niederfallen. Indem ſich die metalliſchen Halbſäuren in dem Sauerſtoff nach neuen Verhältniſſen theilen, fallen ſie zugleich mit veränderten Eigenſchaften nieder, welche genau unterſucht zu werden verdienen.

Anwendung der Sätze dieſes Abſchnitts.

1) Die Bereitung aller in den Künſten brauchbaren metalliſchen Halbſäuren; 2) die gefärbten Gläſer und die Schmelzarbeit; 3) die in den Künſten brauchbaren metalliſchen Salze; 4) die Wirkung dieſer Salze bei ihrer Anwendung; 5) die Auflöſung und Scheidung der Metalle; 6) die Niederſchlagung der metalliſchen Halbſäuren durch die Laugenſalze und Erden.

Dieſe Anwendungen ſind überhaupt ſo mannigfaltig und von ſo ausgebreitetem Nutzen, daß ſie ſich am beſten in einer beſondern Geſchichte eines jeden Metalls darſtellen laſſen.

§. 113.
Ueberſicht der einfachen unzerlegten Stoffe.

Sie zerfallen in:

I.) **Nicht für ſich allein darſtellbare:**

Sauerſtoff.
Waſſerſtoff.
Stickſtoff.
Kohlenſtoff, und
die **Grundſtoffe**
der Flußſäure und
der Boraxſäure.

II.) **Für ſich allein dargeſtellte, unzerlegte Stoffe:**

a) **die ſäurefähigen Stoffe:**

Schwefel.
Phosphor.

b) **die Erden:**

Kieſelerde.
Kalkerde.
Bittererde.
Thonerde.
Schwererde.
Zirkonerde.
Auſtralerde.
Strontianerde.

c) **die Metalle:**

Arſenikmetall.
Wolframmetall.

Molybdänmetall.
Kobald.
Wismuth.
Nickel.
Titanium.
Uranium.
Magneſium.
Chronium.
Spiesglanz.
Zink.
Queckſilber.
Zinn.
Blei.
Eiſen.
Kupfer.
Silber.
Gold.
Platinum.

§. 114.

Einfache Subſtanzen.

Neue Namen.	Alte Namen.
Lichtſtoff (Lumière) - - -	Licht.
Wärmeſtoff (Calorique) - -	Wärme, Feuer, Feuermaterie.
Sauerſtoff (Oxigène) - -	dephlogiſtiſirte Luft, Lebensluft.
Stickſtoff, azotiſcher Stoff (Azote) - - - -	Phlogiſtiſche Luft, Mephitiſcher Stoff.
Waſſerſtoff (Hydrogène) -	Inflamabele Luft.
Schwefel - - - - - -	Schwefel.
Phosphor - - - - - -	Phosphor.
Kohlenſtoff - - - - - -	Reine Kohle.
Flußſäureſtoff - - - -	Unbekannt.
Boraxſäureſtoff - - - -	Ebenfalls.
Magneſium - - - - - -	Braunſtein.
Molybdän - - - - - -	Waſſerblei.
Platinum - - - - - - -	Platina ꝛc.
(Die übrigen Metalle bleiben ſo)	
Kalk - - - - - - - - -	Kalkerde.
Magneſie - - - - - - -	Bittererde.
Thon - - - - - - - - -	Alaunerde.
Kieſel - - - - - - - -	Kieſelerde, Glaserde.
Potaſche, Kali - - - -	Vegetabiliſches Laugenſalz.
Soda, Natron - - - -	Mineralalkalie.

en ſauerbaren

	Dritter Grad der Säurung.	
n.	Neue Namen.	Alte Namen.
—	— — —	— — —
—	— — —	— — —
peterſ.	Vollkomm. Salpeterſ.	Weiße Salpeterſ.
	Vollkomm. Kohlenſ.	Fixe Luft.
efelſ.	Vollkomm. Schwefelſ.	Vitriolſäure.
phorſ.	Vollkomm. Phosphorſ.	Phosphorſäure.
	Vollkomm. Kochſalzſ.	Kochſalzſäure.
	Vollkomm. Flußſpathſ.	Unbekannt.
	Vollkomm. Boraxſ.	Sedativſalz.
des	Spiesglanzſäure.	— — —
z.		
—	Silberſäure.	— — —
.	Vollkomm. Arſenikſ.	Arſenikſäure.
iß.	Wismuthſäure.	— — —
—	Kobaldſäure.	— — —
Kupfer=	Kupferſäure.	— — —
	Zinnſäure.	— — —
enroſt.	Eiſenſäure.	— — —
ſtein=	Magneſiumſäure.	— — —
r.	Queckſilberſäure.	— — —
	Molybdänſäure.	Waſſerbleiſäure.
—	Nickelſäure.	Unbekannt.
	Goldſäure.	— — —
nnige.	Bleiſäure.	— — —
	Zinkſäure.	— — —
	Tungſteinſäure.	Tungſteinſäure.
—	Platinumſäure.	Unbekannt.

Erſte Abtheilung.

Docimaſie.

§. 115.

Die Probirung der Eiſenminern *), ſo wohl auf dem naſſen, als trocknen Wege, iſt beim Hüttenweſen ein Gegenſtand von ausgezeichneter Wichtigkeit.

Die Docimaſie, ein ſehr wichtiger Theil der techniſchen Chemie, lehret, wie ein Erz in Rückſicht der Natur und der Menge des darin enthaltenen Metalls im Kleinen unterſucht werden kann, um das Ausbringen im Großen darnach einzurichten. Jene Arbeit ſelbſt heißt das Probiren.

Um genauer und ſicherer zu verfahren, ſollte man vorzüglich den naſſen Weg einſchlagen. Dieſe Methode iſt aber bei Hüttenwerken noch nicht ſo gewöhnlich als die andern; wer ſich aber ſchon mit Proben der Art beſchäftigt hat, wird der Probirung auf dem naſſen Wege, in Rückſicht ihrer Genauigkeit, gern den Vorzug einräumen. Da man indeß dieſe Methode nicht immer

*) Ich bediene mich häufig des Ausdrucks Eiſenminern, weil man darunter Eiſenerze und Eiſenſteine verſteht.

einſchlagen kann, und oft die andere angewandt werden muß, theils weil ſie weniger Zeit erfordert, theils um auf das Verhalten der Miner im Feuer zum voraus ſchließen zu können; ſo wollen wir hier beide Methoden anführen und zeigen, wie ſie am zweckmäſigſten unternommen werden können.

§. 116.

Probirinſtrumente.

1) Die Probirwage.

Der Probirer hat, um ſein Geſchäft mit möglichſter Genauigkeit zu verrichten, drei Wagen nöthig: 1) die eigentliche Probirwage oder Kornwage; 2) die Erzwage und 3) die Bleiwage. Die Probirwage iſt darunter die genaueſte und feinſte, und kann ſelten mehr als 2 Probircentner oder 2 Quentchen tragen. Ihr Balken iſt vom feinſten Stahl verfertigt, und ihre Schalen ſind gewöhnlich von Silber. Die größere Empfindlichkeit derſelben rührt theils mit daher, daß die Anhängungspunkte der Schalen höher als das Hypomochlium *) der Wage liegen.

Sie wird an einem meßingenen Aufzuge aufgehängt, der ſo eingerichtet iſt, daß die Wage durch eine feine ſeidene Schnur, welche über kleine Rollen läuft und unten an einem Gewichte befeſtiget wird, auf und nieder gelaſſen werden kann.

Um ſie nicht beſtäuben zu laſſen, wird ſie unter ein mit Glasſcheiben verſehenes Gehäuſe gebracht, woran

*) Bei gut eingerichteten Wagen kann daſſelbe mittelſt kleiner Schrauben geſtellt werden.

die andere Seite durch einen Schieber geöfnet werden kann. Im Boden des Gehäuſes iſt ein Schiebkäſtchen befindlich, worin das Probirgewicht, einige Eichſchälchen, eine Kornzange, nebſt einer andern, und ein kleiner runder Löffel, zum Erzpulvereintragen, aufbewahrt wird. Die Kornzange iſt ſehr ſpitzig und fein, um damit das feinſte Körnchen faſſen zu können.

2) Probirgewicht.

Dies unterſcheidet ſich von dem gemeinen Gewichte durch eine auſſerordentliche Verjüngerung, ſo daß der Probircentner, welcher zu einem Quentchen köllniſch Markgewicht angenommen wird, wenigſtens 12800mal kleiner, als der gemeine Centner iſt.

Der Probircentner wird ſo, wie das gemeine Gewicht, nach einem verjüngten Maaßſtabe, in Pfunde, Loth, und Quentchen, u. ſ. f. getheilt. Ein Probircentner oder 100 Pfunde ſind = 1 Quentchen köllniſch Markgewicht. Dieſer wird wieder in Pfenniggewicht eingetheilt, 1 Centner iſt = 4 Pfennig. Das Pfenniggewicht leidet wieder eine Abtheilung, 1 Pfennig iſt = 256 Richtpfennig; ſo daß auf 1 Centner, 1024 Richtpfennig gerechnet werden.

Alſo:

100 Pf.	Probirgew.	iſt =	1024	Richtpf.	od. =	1 Quentch. köllniſch.	
50 —	—	— =	512	—	— =	30 Gran	= ½ Qntch.
25 —	—	— =	256	—	— =	15 —	
1 —	—	— =	$10\frac{6}{25}$	—	— =	— —	
16 Loth	—	— =	$5\frac{3}{25}$	—	— =	— —	
1 —	—	— =	$\frac{8}{25}$	—	— =	— —	

Dieſe Eintheilung des Probirgewichts wählte man aber nicht für die edelen Metalle. Beim Golde und Silber rechnet man nach der Mark, zu 16 Loth Köllniſch. Beim Probiren im Kleinen wählte man alſo eine verjüngte Mark, nebſt ihren Unterabtheilungen, zum Maaßſtabe — welches wir aber hier übergehen.

Medicinalgewicht.

		Unzen.	Loth.	Drachmen.	Scrupel.	Gran.
1 Pfund	iſt = —	12.	24.	96.	288.	5760.
1 Unze	— = —	—	2.	8.	24.	480.
1 Loth	— = —	—	—	4.	12.	240.
1 Drachma od. Quentch.	— = —	—	—	—	3.	60.
1 Scrupel	— = —	—	—	—	—	20.

§. 117.

Probirung der Eiſenerze auf dem naſſen Wege.

1) Das Probenehmen.

Um einen übereinſtimmenden Zuſtand, zwiſchen der verjüngten Probe und dem Erzvorrathe im Großen zu erhalten, ſo wird von dem Vorrathe an verſchiedenen Seiten, mittelſt einer Schauffel, ein kleiner Trog voll weggenommen, mit einem Handhammer gepocht, gehörig durcheinander gemengt, und nun die nöthige Menge möglichſt fein gerieben. Iſt die Menge des Geriebenen zu groß, ſo theilt man das Ganze in zwei gleiche Theile, iſt ein ſolcher Theil noch zu groß, ſo wird er wieder getheilt, und ſo ferner; dies heißt: die Probe verjüngen.

Iſt ein ſchon gepochter Steinvorrath da, und es ſoll von dieſem eine Probe genommen werden, ſo iſt das

Verfahren hierbei daſſelbe. Bei einer Möller- oder Beſchickungsprobe wird auf eine ähnliche Art zu Werke gegangen. Einer gewiſſen Menge der Beſchickung giebt man eine kegelförmige Geſtalt (vorausgeſetzt, daß ſie ganz diejenige Miſchung hatte, die ſie haben ſollte um durchgeſetzt werden zu können); dieſer Kegel wird, wenn er zuvor recht durcheinander geſchauffelt iſt, zur Hälfte getheilt, eine dieſer Hälften bekömmt dieſelbe Geſtalt, wird wieder durcheinander geſchauffelt, noch einmal getheilt, und ſo fortgefahren, bis die Menge klein genug iſt; ſie wird dann zu Pulver geſtoſſen und der Unterſuchung unterworfen. Ebendaſſelbe gilt auch beim Probiren auf dem trockenen Wege.

2) Das Probiren ſelbſt.

Erſte Methode.

Es wird eine beſtimmte Menge des gepulverten Erzes abgewogen, und mit ſeinem ſechsfachen Gewichte von ſalpeterſaurer Kochſalzſäure ſo oft digerirt, als dieſe Säure noch eine gelbe Tinktur extrahirt. Die Säure nimmt nicht nur das Eiſen, ſondern jede metalliſche Subſtanz, welche das Mineral enthielt, in ſich, und läßt die Bergart nebſt dem Schwefelgehalte (wenn dieſer vorhanden war) zurück.

Die Präcipitation der Auflöſung geſchiehet dann am Beſten durch kohlenſaure Soda. Der Niederſchlag wird ausgewaſchen und getrocknet, dann vollkommen durchgeglühet, und hierauf mit ſchwacher Salpeterſäure in Digeſtion geſetzt. Dieſe wird, wenn Magneſium und Zink in der Miner enthalten war, letztere in ſich neh-

men. Wenn dann der Reſt nochmals mit Salpetergeiſt digerirt und während der Auflöſung etwas Zucker zugeſetzt wird; ſo löſet ſich auch das Magneſium auf, und das Eiſen bleibt im kalkförmigen Zuſtande zurück. Dieſer oxidirte Eiſenrückſtand liefert die Quantität des metalliſchen Eiſens in der zuvor beſtimmten Menge der Eiſenminer, wenn er mit einem Zuſatze eines brennbaren Körpers, z. B. Talg, Kohlenſtaub, u. dergl. in einem Tiegel geſchmolzen wird.

Zweite Methode.

Als Auflöſungsmittel wähle man ebenfalls die Königsſäure. Eine beſtimmte Menge des Minerals digerire man in einem Scheidekolben eine Zeitlang. Iſt die Maſſe ſchwer auflößlich; ſo muß die Digeſtion mehr als einmahl verrichtet werden, bis ſich nichts mehr auflößt, wo die Solution dann abgegoſſen, filtrirt und mit deſtillirtem Waſſer verdünnt wird.

Die Fällung unternehme man jetzt mit Berlinerblaulauge, und laſſe den blauen Niederſchlag ſich ruhig ſetzen. Man ſondere ihn ſodann durch ein gewogenes Filtrirpapier ab, ſüße ihn mit warmem reinem Waſſer völlig aus, trockne und wiege ihn dann mit Abzug des Filtrums. Iſt eiſenfreie Berlinerblaulauge zu dem Verſuche angewandt; ſo läßt ſich das Präcipitat nun auf folgende Weiſe behandeln:

Der wahre Eiſengehalt läßt ſich ohne Umwege durch Berechnung finden. (Bergmann fand, daß 1 Theil Eiſen, in Königsſäure aufgelößt, faſt genau 6 Theile Berlinerblau gab. Hieraus ließ ſich auf die Menge des in der Miner enthaltenen metalliſchen Eiſens ſchließen.)

Die Berechnung des Eiſengehalts iſt dieſe:

A.) Bezeichne das Gewicht des zu unterſuchenden Eiſenſteins;

B.) das Gewicht des Berlinerblaues, welches von A.) erhalten wird.

Die Eiſenprocente ſind dann:

$$= \frac{16.\ B}{A}$$

Man multipliciere nemlich mit der Zahl 16 das Gewicht des Berlinerblaues, und dividire dieß Faktum mit dem Gewichte des Erzes.

Z. B. Die Königsſäure hätte aus 114 Pfund Eiſenſtein alles Eiſen aufgelöſet, und der Niederſchlag von der Berlinerblaulauge betrüge $440\frac{1}{2}$ Pfund; ſo wäre hier alſo:

$$B = 440\tfrac{1}{2} \text{ und}$$
$$A = 114$$

Die Formel hieße daher alſo:

$$\frac{16 \times 440\frac{1}{2}}{114} \text{ dies wäre } = 61\tfrac{47}{57} \text{ Pfund.}$$

Andere Methode. Wenn gewöhnliche Blutlauge zu dem Verſuche angewandt iſt, und auf den Eiſengehalt derſelben 4 Procent gerechnet werden können, (dies iſt nicht immer gleich, ſie muß erſt unterſucht werden, wo ſich dann bald mehr, bald weniger findet) und man hätte

Z. B. 114 Pfund Erz, dieſe gäben $442\frac{1}{2}$ Pfund Berlinerblau; ſo werden von letztern 4 Procent (macht hier $17\frac{7}{10}$ Pfund) abgezogen, bleiben $424\frac{4}{5}$ Pfund; dieſe nun

mit der Zahl 6 dividirt, iſt = $70\frac{5}{6}$ Pfund, welches ebenfalls der wahre Eiſengehalt iſt.

---

§. 118.

Probirung der Eiſenerze auf dem trockenen Wege.

In Betreff der hierzu erforderlichen Geräthſchaften iſt zu bemerken, daß man ſich zum Abwägen der Proben einer minder ſenſiblen Wage bedienen kann, als die vorhin angegebene. Eine gute akkurate Goldwage kann hier ſchon die Stelle der Probirwage vertreten *). Auch das verjüngte Gewicht läuft hier nicht ſo ſehr ins Kleine. Man kann ſich ſelbiges leicht ſelbſt verfertigen; das Apothekergewicht wird nemlich zum Maaßſtabe genommen, und 1 Gran deſſelben macht 1 Pfund Probirgewicht. Man muß haben:

1)	Ein	100	Pfundſtück,	welches	=	100	Gran.
2)	—	64	—	—	=	64	—
3)	—	32	—	—	=	32	—
4)	—	16	—	—	=	16	—
5)	—	8	—	—	=	8	—
6)	—	4	—	—	=	4	—
7)	—	1	—	—	=	1	—
8)	—	$\frac{1}{2}$	—	—	=	$\frac{1}{2}$	—
9)	—	$\frac{1}{4}$	—	—	=	$\frac{1}{4}$	—

Die Verfertigung der Gewichte iſt dieſe: Man nimmt erſtlich 64 Gran Apothekergewicht, legt dieſe auf die Wagſchale einer genauen Goldwage, und verfertigt hierzu ein gleich ſchweres kubiſches Stück Silber, Ku-

---

*) Im Fall man nemlich keine andere hätte — denn je beſſer die Wage, je genauer die Arbeit.

pfer oder Möſſing, welches man ſo lange befeilt, bis es die genaue Schwere hat. Das fertige Gewicht wird dann mit 64 Pfund bemerkt. Nun verfertigt man ein ähnliches, welches genau 32 Gran ſchwer iſt, und bemerkt es mit 32 Pfund; und ſo verfährt man bis auf ¼ Pfund. Die 64, 32 und 4 Pfundſtücke werden dann zuſammen in eine Wagſchale gelegt, und hiernach das 100 Pfundſtück gemacht; ſo hat man alle erforderlichen Gewichte, und kann ſich jeden Centner zu 112 oder 114 Pfund leicht zuſammenſetzen.

§. 119.

Probirgefäße.

Die zum Eiſenproben nöthigen und üblichen Gefäſſe ſind die Probir- oder Kelchtuten, welche die Geſtalt eines Kelches haben. Sie müßen von einem feuerfeſten Thon verfertigt ſeyn. Im Nothfalle läßt ſich auch ein gewöhnlicher Heſſiſcher Schmelztiegel dazu gebrauchen.

Ehe die Probe unternommen werden kann, ſchlägt man die Tiegel erſt mit einer Stibbenerde aus. Die Maſſe hierzu wird von 1 Theil Lehm und 2 Theilen Kohlenſtaube gemiſcht; beides wird fein gerieben, mit Waſſer angefeuchtet, in die Tute gethan, und mit einem koniſchen Holze (dem Mönnich) darinn feſt gedrückt. Dieſe Maſſe muß jetzt ohngefähr ⅛ Zoll ſtark in dem Gefäſſe herumſitzen. Ein zweiter Ueberzug von 3 Theilen Kohlenſtaub und 1 Theil Lehm wird dann wieder darauf geſetzt, und damit wie vorhin verfahren — (gewöhnlich iſt aber ein einfacher Ausſchlag ſchon hinreichend), — dies nennt man die Spur machen.

warum diejenigen Halbſäuren, welche ſich in Säuren auflöſen laſſen, darinn langſam und ohne Aufbrauſen aufgelößt werden; hingegen dieſes bei den reguliniſchen Metallen nur mit Aufwallen und Brauſen geſchieht.

§. 105.

Das Aufbrauſen bei Auflöſung der Metalle rührt daher, daß dieſelben den Sauerſtoff, welchen ſie einſchlucken, aus einer andern Subſtanz wegnehmen, welche dadurch die Geſtalt eines Gas oder einer elaſtiſchen Flüßigkeit erhält. Dieſe Subſtanz kömmt entweder aus dem Waſſer oder aus den Säuren, je nachdem die Zerſetzung jenes oder dieſes betrift. Bisweilen kömmt ſie auch zugleich aus beiden dieſer Stoffe, welche alsdann beide zugleich durch die Metalle zerſetzt werden.

§. 106.

Die koncentrirte Schwefelſäure auf dieſe Art durch die Metalle zerſetzt, giebt ſchwefelſaures Gas, und die Salpeterſäure ſalpeterhalbſaures Gas.

Die mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure hingegen erleichtert die Zerſetzung des Waſſers durch die Metalle beträchtlich, und giebt in dieſem Falle Waſſerſtoffgas. Dieſes geſchieht vornemlich bei den Auflöſungen des Zinks und Eiſens in verdünnter Schwefelſäure. Die Phosphorſäure verhält ſich bei den Auflöſungen der Metalle faſt eben ſo, wie die Schwefelſäure.

Die Salpeterſäure wird nicht allein durch mehrere Metalle zerſetzt, ſondern ſie läßt auch zugleich mit ihrer eigenen eine Zerſetzung des Waſſers zu. Es wird dazu blos erfordert, daß das Metall, welches man darin auf-

lößt, den Sauerſtoff ſehr begierig annehme, wie dies vorzüglich das Zinn thut. In dieſem Fall tritt der Waſſerſtoff des Waſſers mit dem Stickſtoffe der Salpeterſäure zu Ammoniak zuſammen; daher enthalten ſolche Auflöſungen kein Gas, und enthalten ſalpetergeſäuertes Ammoniak. Man ſieht auch hieraus, warum die meiſten Auflöſungen der weißen Metalle in der Salpeterſäure, wenn man ungelöſchten Kalk hineinwirſt, Ammoniakdämpfe geben.

Die Kochſalzſäure, da ſie ſich nicht durch verbrennliche Körper zerſetzen läßt, lößt auch für ſich allein nur wenig metalliſche Subſtanzen auf. Nur diejenigen Metalle ergreift ſie, welche Affinität genug zum Sauerſtoff haben, um das Waſſer zu zerſetzen; auch entbindet ſich bei den Auflöſungen der Metalle in Kochſalzſäure allezeit Waſſerſtoffgas.

Die Kochſalzſäure iſt nicht nur unfähig, durch die Metalle zerſetzt zu werden; ſondern ſie hat ſo gar das Vermögen, den meiſten metalliſchen Halbſäuren ihren Sauerſtoff zu entziehen. Alsdann tritt ſie in den Zuſtand der überſauren Kochſalzſäure über. Auf dieſer Anziehung zum Sauerſtoffe beruhet die Eigenſchaft derſelben, die metalliſchen Halbſäuren leicht aufzulöſen, und man braucht ſie daher mit Erfolg zur Auflöſung der Eiſenhalbſäure, welche von den andern Säuren nur ſchwach angegriffen wird. Wenn die metalliſchen Halbſäuren, welche man in der Kochſalzſäure auflößt, mit Sauerſtoff überladen ſind, ſo brauſet die Säure auf, weil ein Theil von ihr als überſaures kochſalzgeſäuertes Gas davon geht. Wenn aber dieſe Halbſäuren nur gerade denjenigen Grad der Säurung haben, welcher zur Verbindung

mit der Kochſalzſäure ſchicklich iſt, ſo lösen ſie ſich ohne Bewegung und Aufbrauſen, wie ein Salz im Waſſer, auf.

Die Borax- und Flußſäure verbinden ſich nur ſchwach mit den metalliſchen Halbſäuren; die reinen Metalle lösen ſie gar nicht auf, weil ſie ſich nicht durch dieſelben zerſetzen laſſen. Mit Hülfe des Waſſers aber ſäuren ſie diejenigen Metalle, welche die ſtärkſte Verwandſchaft zum Sauerſtoffe haben. Eben dieſe Bewandniß hat es mit der Kohlenſäure, welche ſich mit den meiſten metalliſchen Halbſäuren ſehr gut verbindet, oft auch von Natur mit ihnen vereinigt gefunden wird.

Die metalliſchen Säuren werden durch die ſehr verbrennlichen Metalle leicht zerſetzt; ſie verbinden ſich gern mit den Halbſäuren derſelben, und werden in der Natur oft mit ihnen vereinigt gefunden.

Die vegetabiliſchen und thieriſchen Säuren, deren Grundlagen aus Waſſer- und Kohlenſtoff beſtehen, werden durch die Metalle nicht zerſetzt; aber ſie befördern die Zerſetzung des Waſſers durch dieſe Körper und verbinden ſich ſehr feſt mit den metalliſchen Halbſäuren; mehrere von ihnen bringen dieſe Halbſäuren in den Zuſtand der Metalle zurück.

Die metalliſchen Halbſäuren können ſich nur in ſo fern mit den Säuren verbinden, und insbeſondere mit ihnen verbunden bleiben, als ſie gewiſſe beſtimmte Mengen von Sauerſtoff beſitzen. Haben ſie weniger Sauerſtoff, ſo verbinden ſie ſich gar nicht mit den Säuren, haben ſie mehr, ſo laſſen ſie dieſelben wieder von ſich.

§. 107.

Auſſer dieſem allgemeinen Geſetze giebt es noch eins von eben der Art für jede Säure und jedes Metall insbeſondere. Beide nemlich können mit einander nur innerhalb gewiſſer, oft ſehr enger Grenzen der Säurung verbunden bleiben. Für jede Verbindung einer Säure mit einer metalliſchen Halbſäure giebt es ein beſtimmtes Verhältnis des Sauerſtoffs.

Dieſem Geſetze zu Folge müſſen ſich metalliſche Auflöſungen, wenn ſie der Luft ausgeſetzt werden, in dem Maaße niederſchlagen und trüben, in welchem die metalliſche Halbſäure den Sauerſtoff der Atmoſphäre einſchluckt, und dadurch nach und nach unauflößlich in der Säure wird. Dieſes iſt die Urſach der Zerſetzung, welche die Atmoſphäre in den meiſten ſchwefelgeſäuerten und ſalpetergeſäuerten metalliſchen Salzen bewirkt.

Oft wirken ſo gar die in den Säuren aufgelößten metalliſchen Halbſäuren allmählig auf dieſe Salze zurück, und nehmen ihnen, ſelbſt in verſchloſſenen Gefäſſen und ohne Berührung der Luft, einen Theil ihres Sauerſtoffs, wodurch ſie ſich von den Säuren trennen, und in den Auflöſungen zu Boden fallen.

Dieſe allmählige Zerſetzung der Säuren, durch die metalliſchen Halbſäuren, wird ganz vorzüglich durch die Wärme begünſtigt. So trüben ſich die Auflöſungen in der Salpeterſäure, und laſſen ſich immer mehr und mehr durch Luft und Waſſer zerſetzen. Dieſes iſt beſonders an der Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure zu bemerken.

§. 108.

Es giebt Metalle, welche ſo viel Beſtreben haben, ſich mit dem Sauerſtoffe aus den Säuren zu verbinden, daß ſie faſt gar nicht mit den Säuren verbunden bleiben, oder daurende Auflöſung bilden können. Es ſind dieſes vorzüglich diejenigen, welche die Fähigkeit haben, ſelbſt Säuren zu werden, oder ſolche Halbſäuren zu bilden, die ſich mit den Laugenſalzen verbinden können, als z. B. das Arſenikmetall, Wolframmetall, Molibdänmetall, Spießglanzmetall, Zinn und Eiſen. Auch werden die Auflöſungen dieſer Metalle, vorzüglich in der Salpeterſäure, jederzeit mit Niederſchlägen getrübt, und nur wenig oder gar keine metalliſche Halbſäure in ſich zu behalten fähig ſeyn.

§. 109.

Aus vorſtehenden Sätzen ergiebt ſich: daß die Auflöſungen der Metalle in Säuren, eine mit ihrer Verkalkung durchs Feuer, bei der Gegenwart des Sauerſtoffgas, vollkommen übereinſtimmende Säurung derſelben ſey.

Die Gründe dieſer Thatſache ſind in folgenden Reſultaten enthalten:

1) Verlieren die Säuren, wenn ſich Metalle in denſelben auflöſen, am Gewichte, und die Metalle nehmen am Gewicht zu.

2) Verbindet ſich mit denſelben in dieſem Fall, eben ſo viel Sauerſtoff, als während ihrer Säurung im Feuer.

3) Wird aus den Metallhalbſäuren, welche durch die Auflöſung der Metalle in Säuren hervorgebracht

werden, im Glühefeuer eben ſo viel Sauerſtoffgas entbunden, als aus den im Feuer geſäuerten Metallen.

§. 110.

Aus §. 106. ſieht man leicht, was zur Bereitung metalliſcher Salze erforderlich iſt. Ihre Halbſäuren müſſen nemlich mit den Säuren verbunden bleiben und ſich nicht davon zu trennen ſtreben. Auch muß man ihre Verwandſchaft mit dem Sauerſtoffe nicht zu verſtärken ſuchen, oder dieſem Stoff nicht mit ihnen in Berührung bringen.

Die zuſammengeſetzten metalliſchen Salze haben faſt immer einen Ueberfluß von Säure; auch ſind ſie alle mehr oder weniger ſcharf und ätzend — ein Beweiß daß faſt alle metalliſchen Halbſäuren ſich beſtreben, ſauer zu werden.

§. 111.

Die Eigenſchaften der metalliſchen Salze, deren Kenntniß ſehr wichtig iſt, beruhen auf folgenden Punkten: 1) Geſtalt und ihre Abänderungen. 2) Geſchmack und Grad der Aetzbarkeit. 3) Veränderung durch das Licht. 4) Schmelzung, Trocknung, mehr oder weniger beſtimmte Zerſetzung durch den Wärmeſtoff. 5) Zerſetzung an der Luft. 6) Auflößlichkeit im Waſſer und Zerſetzung durch daſſelbe. 7) Zerſetzung durch Laugenſalze und Erden, Natur der niedergeſchlagenen Halbſäuren, vollkommene Niederſchlagung oder Entſtehung dreifacher Salze, die entweder alkaliſch, erdig oder metalliſch ſind. 8) Veränderungen der niedergeſchlagenen metalliſchen Halbſäuren während der Fällung, entweder durch die Luft, oder durch das zur Fällung angewandte

Laugenſalz, als z. B. beim Ammoniak. 9) Wechſelſeitige Veränderung durch die verſchiedenen Säuren, Zerſetzung oder Nichtzerſetzung, Anziehung der Säuren gegen die metalliſchen Halbſäuren, Veränderung der Farbe dieſer letztern. 10) Veränderungen durch erdige oder alkaliſche Neutralſalze. 11) Wechſelſeitige Wirkung der metalliſchen Salze auf einander; hierbei erfolgt entweder bloße Vereinigung oder eine einfache Verwechslung der Grundlagen durch die Säuren; oder ein Uebergang des Sauerſtoffs, durch welchen beide Halbſäuren niedergeſchlagen werden, die eine, weil ſie zum Theil entſäuert, die andere weil ſie überſäuert iſt. (Von dieſer Art iſt z. B. der rothe Präcipitat des Caſſius.) 12) Verbindungen mit geſchwefelten Erden oder Laugenſalzen, Entſtehung der Vererzung durch Schwefel.

§. 112.

Die metalliſchen Halbſäuren ſtehen mit den Säuren in verſchiedenen Graden der Verwandſchaft, und man kann einige davon anwenden, um die Verbindungen anderer zu trennen. Die wichtigſte Urſach der Erſcheinungen bei der Fällung metalliſcher Auflöſungen, ſind aber die verſchiedenen Verwandſchaften der Metalle gegen den Sauerſtoff. So entziehen mehrere Metalle denen, welche in Säuren aufgelößt ſind, den Sauerſtoff, und letztere fallen metalliſch nieder; ſo wird z. B. Silber durch Queckſilber; Queckſilber durch Kupfer; Kupfer durch Eiſen; Eiſen durch Zink u. ſ. f. niedergeſchlagen. Zuweilen entziehen die Metalle den metalliſchen Halbſäuren, welche in Säuren aufgelößt ſind, nur einen Theil des Sauer-

ſtoffs; dieſes geſchieht, wenn die fallenden Metalle, um ſich mit den Säuren verbinden zu können, nicht völlig allein Sauerſtoff nöthig haben, welcher in den aufgelößten Metallen enthalten iſt. So nimmt z. B. das Zinn, indem es die Goldhalbſäure niederſchlägt, nicht allen den Sauerſtoff in ſich, welchen letztere enthält, und läßt daher das Gold in einem eigenen beſtimmten Grade der Säurung niederfallen. Indem ſich die metalliſchen Halbſäuren in dem Sauerſtoff nach neuen Verhältniſſen theilen, fallen ſie zugleich mit veränderten Eigenſchaften nieder, welche genau unterſucht zu werden verdienen.

Anwendung der Sätze dieſes Abſchnitts.

1) Die Bereitung aller in den Künſten brauchbaren metalliſchen Halbſäuren; 2) die gefärbten Gläſer und die Schmelzarbeit; 3) die in den Künſten brauchbaren metalliſchen Salze; 4) die Wirkung dieſer Salze bei ihrer Anwendung; 5) die Auflöſung und Scheidung der Metalle; 6) die Niederſchlagung der metalliſchen Halbſäuren durch die Laugenſalze und Erden.

Dieſe Anwendungen ſind überhaupt ſo mannigfaltig und von ſo ausgebreitetem Nutzen, daß ſie ſich am beſten in einer beſondern Geſchichte eines jeden Metalls darſtellen laſſen.

§. 113.

Ueberſicht der einfachen unzerlegten Stoffe.

Sie zerfallen in:

I.) **Nicht für ſich allein darſtellbare:**

Sauerſtoff.
Waſſerſtoff.
Stickſtoff.
Kohlenſtoff, und
die Grundſtoffe
der Flußſäure und
der Boraxſäure.

II.) **Für ſich allein dargeſtellte, unzerlegte Stoffe:**

a) **die ſäurefähigen Stoffe:**

Schwefel.
Phosphor.

b) **die Erden:**

Kieſelerde.
Kalkerde.
Bittererde.
Thonerde.
Schwererde.
Zirkonerde.
Auſtralerde.
Strontianerde.

c) **die Metalle:**

Arſenikmetall.
Wolframmetall.

Molybdänmetall.
Kobald.
Wismuth.
Nickel.
Titanium.
Uranium.
Magneſium.
Chronium.
Spiesglanz.
Zink.
Queckſilber.
Zinn.
Blei.
Eiſen.
Kupfer.
Silber.
Gold.
Platinum.

§. 114.

Einfache Subſtanzen.

Neue Namen.	Alte Namen.
Lichtſtoff (Lumière) - - -	Licht.
Wärmeſtoff (Calorique) - -	Wärme, Feuer, Feuermaterie.
Sauerſtoff (Oxigène) - -	dephlogiſtiſirte Luft, Lebensluft.
Stickſtoff, azotiſcher Stoff (Azote) - - - -	Phlogiſtiſche Luft, Mephitiſcher Stoff.
Waſſerſtoff (Hydrogène) -	Inflamabele Luft.
Schwefel - - - - - -	Schwefel.
Phosphor - - - - -	Phosphor.
Kohlenſtoff - - - - -	Reine Kohle.
Flußſäureſtoff - - - -	Unbekannt.
Boraxſäureſtoff - - - -	Ebenfalls.
Magneſium - - - - -	Braunſtein.
Molybdän - - - - -	Waſſerblei.
Platinum - - - - - -	Platina ꝛc.
(Die übrigen Metalle bleiben ſo)	
Kalk - - - - - - - -	Kalkerde.
Magneſie - - - - - -	Bittererde.
Thon - - - - - - -	Alaunerde.
Kieſel - - - - - - -	Kieſelerde, Glaserde.
Potaſche, Kali - - - -	Vegetabiliſches Laugenſalz.
Soda, Natron - - - -	Mineralalkalie.

…en ſauerbaren

	Dritter Grad der Säurung.	
…n.	Neue Namen.	Alte Namen.
—	— — —	— — —
—	— — —	— — —
…peterſ.	Vollkomm. Salpeterſ.	Weiße Salpeterſ.
	Vollkomm. Kohlenſ.	Fixe Luft.
…efelſ.	Vollkomm. Schwefelſ.	Vitriolſäure.
…phorſ.	Vollkomm. Phosphorſ.	Phosphorſäure.
	Vollkomm. Kochſalzſ.	Kochſalzſäure.
	Vollkomm. Flußſpathſ.	Unbekannt.
	Vollkomm. Boraxſ.	Sedativſalz.
…des	Spiesglanzſäure.	— — —
…z.		
—	Silberſäure.	— — —
	Vollkomm. Arſenikſ.	Arſenikſäure.
…iß.	Wismuthſäure.	— — —
—	Kobaldſäure.	— — —
Kupfer-	Kupferſäure.	— — —
	Zinnſäure.	— — —
…enroſt.	Eiſenſäure.	— — —
…nſtein-	Magneſiumſäure.	— — —
…r.	Queckſilberſäure.	— — —
	Molybdänſäure.	Waſſerbleiſäure.
—	Nickelſäure.	Unbekannt.
	Goldſäure.	— — —
…nnige.	Bleiſäure.	— — —
	Zinkſäure.	— — —
	Tungſteinſäure.	Tungſteinſäure.
—	Platinumſäure.	Unbekannt.

Erſte Abtheilung.

Docimaſie.

§. 115.

Die Probirung der Eiſenminern *), ſo wohl auf dem naſſen, als trocknen Wege, iſt beim Hüttenweſen ein Gegenſtand von ausgezeichneter Wichtigkeit.

Die Docimaſie, ein ſehr wichtiger Theil der techniſchen Chemie, lehret, wie ein Erz in Rückſicht der Natur und der Menge des darin enthaltenen Metalls im Kleinen unterſucht werden kann, um das Ausbringen im Großen darnach einzurichten. Jene Arbeit ſelbſt heißt das Probiren.

Um genauer und ſicherer zu verfahren, ſollte man vorzüglich den naſſen Weg einſchlagen. Dieſe Methode iſt aber bei Hüttenwerken noch nicht ſo gewöhnlich als die andern; wer ſich aber ſchon mit Proben der Art beſchäftigt hat, wird der Probirung auf dem naſſen Wege, in Rückſicht ihrer Genauigkeit, gern den Vorzug einräumen. Da man indeß dieſe Methode nicht immer

*) Ich bediene mich häufig des Ausdrucks Eiſenminern, weil man darunter Eiſenerze und Eiſenſteine verſteht.

einſchlagen kann, und oft die andere angewandt werden muß, theils weil ſie weniger Zeit erfordert, theils um auf das Verhalten der Miner im Feuer zum voraus ſchließen zu können; ſo wollen wir hier beide Methoden anführen und zeigen, wie ſie am zweckmäſigſten unternommen werden können.

§. 116.

Probirinſtrumente.

1) Die Probirwage.

Der Probirer hat, um ſein Geſchäft mit möglichſter Genauigkeit zu verrichten, drei Wagen nöthig: 1) die eigentliche Probirwage oder Kornwage; 2) die Erzwage und 3) die Bleiwage. Die Probirwage iſt darunter die genaueſte und feinſte, und kann ſelten mehr als 2 Probircentner oder 2 Quentchen tragen. Ihr Balken iſt vom feinſten Stahl verfertigt, und ihre Schalen ſind gewöhnlich von Silber. Die größere Empfindlichkeit derſelben rührt theils mit daher, daß die Anhängungspunkte der Schalen höher als das Hypomochlium *) der Wage liegen.

Sie wird an einem meßingenen Aufzuge aufgehängt, der ſo eingerichtet iſt, daß die Wage durch eine feine ſeidene Schnur, welche über kleine Rollen läuft und unten an einem Gewichte befeſtiget wird, auf und nieder gelaſſen werden kann.

Um ſie nicht beſtäuben zu laſſen, wird ſie unter ein mit Glasſcheiben verſehenes Gehäuſe gebracht, woran

*) Bei gut eingerichteten Wagen kann daſſelbe mittelſt kleiner Schrauben geſtellt werden.

die andere Seite durch einen Schieber geöfnet werden kann. Im Boden des Gehäuſes iſt ein Schiebkäſtchen befindlich, worin das Probirgewicht, einige Eichſchälchen, eine Kornzange, nebſt einer andern, und ein kleiner runder Löffel, zum Erzpulvereintragen, aufbewahrt wird. Die Kornzange iſt ſehr ſpitzig und fein, um damit das feinſte Körnchen faſſen zu können.

2) Probirgewicht.

Dies unterſcheidet ſich von dem gemeinen Gewichte durch eine auſſerordentliche Verjüngerung, ſo daß der Probircentner, welcher zu einem Quentchen köllniſch Markgewicht angenommen wird, wenigſtens 12800mal kleiner, als der gemeine Centner iſt.

Der Probircentner wird ſo, wie das gemeine Gewicht, nach einem verjüngten Maaßſtabe, in Pfunde, Loth, und Quentchen, u. ſ. f. getheilt. Ein Probircentner oder 100 Pfunde ſind = 1 Quentchen köllniſch Markgewicht. Dieſer wird wieder in Pfenniggewicht eingetheilt, 1 Centner iſt = 4 Pfennig. Das Pfenniggewicht leidet wieder eine Abtheilung, 1 Pfennig iſt = 256 Richtpfennig; ſo daß auf 1 Centner, 1024 Richtpfennig gerechnet werden.

Alſo:

100 Pf.	Probirgew.	iſt =	1024	Richtpf.	od. = 1 Quentch. köllniſch.
50 —	—	— =	512	—	— = 30 Gran = ½ Qntch.
25 —	—	— =	256	—	— = 15 —
1 —	—	— =	10 6/25	—	— = — —
16 Loth	—	— =	5 3/25	—	— = — —
1 —	—	— =	8/25	—	— = — —

Dieſe Eintheilung des Probirgewichts wählte man aber nicht für die edelen Metalle. Beim Golde und Silber rechnet man nach der Mark, zu 16 Loth Köllniſch. Beim Probiren im Kleinen wählte man alſo eine verjüngte Mark, nebſt ihren Unterabtheilungen, zum Maaßſtabe — welches wir aber hier übergehen.

Medicinalgewicht.

		Unzen.	Loth.	Drachmen.	Scrupel.	Gran.
1 Pfund	iſt = —	12.	24.	96.	288.	5760.
1 Unze	— = —	—	2.	8.	24.	480.
1 Loth	— = —	—	—	4.	12.	240.
1 Drachma od. Quentch.	— = —	—	—	—	3.	60.
1 Scrupel	— = —	—	—	—	—	20.

§. 117.

Probirung der Eiſenerze auf dem naſſen Wege.

1) Das Probenehmen.

Um einen übereinſtimmenden Zuſtand, zwiſchen der verjüngten Probe und dem Erzvorrathe im Großen zu erhalten, ſo wird von dem Vorrathe an verſchiedenen Seiten, mittelſt einer Schauſſel, ein kleiner Trog voll weggenommen, mit einem Handhammer gepocht, gehörig durcheinander gemengt, und nun die nöthige Menge möglichſt fein gerieben. Iſt die Menge des Geriebenen zu groß, ſo theilt man das Ganze in zwei gleiche Theile, iſt ein ſolcher Theil noch zu groß, ſo wird er wieder getheilt, und ſo ferner; dies heißt: die Probe verjüngen.

Iſt ein ſchon gepochter Steinvorrath da, und es ſoll von dieſem eine Probe genommen werden, ſo iſt das

Verfahren hierbei daſſelbe. Bei einer Möller- oder Beſchickungsprobe wird auf eine ähnliche Art zu Werke gegangen. Einer gewiſſen Menge der Beſchickung giebt man eine kegelförmige Geſtalt (vorausgeſetzt, daß ſie ganz diejenige Miſchung hatte, die ſie haben ſollte um durchgeſetzt werden zu können); dieſer Kegel wird, wenn er zuvor recht durcheinander geſchauffelt iſt, zur Hälfte getheilt, eine dieſer Hälften bekömmt dieſelbe Geſtalt, wird wieder durcheinander geſchauffelt, noch einmal getheilt, und ſo fortgefahren, bis die Menge klein genug iſt; ſie wird dann zu Pulver geſtoſſen und der Unterſuchung unterworfen. Ebendaſſelbe gilt auch beim Probiren auf dem trockenen Wege.

2) Das Probiren ſelbſt.

Erſte Methode.

Es wird eine beſtimmte Menge des gepulverten Erzes abgewogen, und mit ſeinem ſechsfachen Gewichte von ſalpeterſaurer Kochſalzſäure ſo oft digerirt, als dieſe Säure noch eine gelbe Tinktur extrahirt. Die Säure nimmt nicht nur das Eiſen, ſondern jede metalliſche Subſtanz, welche das Mineral enthielt, in ſich, und läßt die Bergart nebſt dem Schwefelgehalte (wenn dieſer vorhanden war) zurück.

Die Präcipitation der Auflöſung geſchiehet dann am Beſten durch kohlenſaure Soda. Der Niederſchlag wird ausgewaſchen und getrocknet, dann vollkommen durchgeglühet, und hierauf mit ſchwacher Salpeterſäure in Digeſtion geſetzt. Dieſe wird, wenn Magneſium und Zink in der Miner enthalten war, letztere in ſich neh-

men. Wenn dann der Reſt nochmals mit Salpetergeiſt digerirt und während der Auflöſung etwas Zucker zugeſetzt wird; ſo löſet ſich auch das Magneſium auf, und das Eiſen bleibt im kalkförmigen Zuſtande zurück. Dieſer oxidirte Eiſenrückſtand liefert die Quantität des metalliſchen Eiſens in der zuvor beſtimmten Menge der Eiſenminer, wenn er mit einem Zuſatze eines brennbaren Körpers, z. B. Talg, Kohlenſtaub, u. dergl. in einem Tiegel geſchmolzen wird.

Zweite Methode.

Als Auflöſungsmittel wähle man ebenfalls die Königsſäure. Eine beſtimmte Menge des Minerals digerire man in einem Scheidekolben eine Zeitlang. Iſt die Maſſe ſchwer auflößlich; ſo muß die Digeſtion mehr als einmahl verrichtet werden, bis ſich nichts mehr auflößt, wo die Solution dann abgegoſſen, filtrirt und mit deſtillirtem Waſſer verdünnt wird.

Die Fällung unternehme man jetzt mit Berlinerblaulauge, und laſſe den blauen Niederſchlag ſich ruhig ſetzen. Man ſondere ihn ſodann durch ein gewogenes Filtrirpapier ab, ſüße ihn mit warmem reinem Waſſer völlig aus, trockne und wiege ihn dann mit Abzug des Filtrums. Iſt eiſenfreie Berlinerblaulauge zu dem Verſuche angewandt; ſo läßt ſich das Präcipitat nun auf folgende Weiſe behandeln:

Der wahre Eiſengehalt läßt ſich ohne Umwege durch Berechnung finden. (Bergmann fand, daß 1 Theil Eiſen, in Königsſäure aufgelößt, faſt genau 6 Theile Berlinerblau gab. Hieraus ließ ſich auf die Menge des in der Miner enthaltenen metalliſchen Eiſens ſchließen.)

Die Berechnung des Eiſengehalts iſt dieſe:

A.) Bezeichne das Gewicht des zu unterſuchenden Eiſenſteins;

B.) das Gewicht des Berlinerblaues, welches von A.) erhalten wird.

Die Eiſenprocente ſind dann:

$$= \frac{16.\ B}{A}$$

Man multiplicire nemlich mit der Zahl 16 das Gewicht des Berlinerblaues, und dividire dieß Faktum mit dem Gewichte des Erzes.

Z. B. Die Königsſäure hätte aus 114 Pfund Eiſenſtein alles Eiſen aufgelöſet, und der Niederſchlag von der Berlinerblaulauge betrüge 440½ Pfund; ſo wäre hier alſo:

$$B = 440\tfrac{1}{2} \text{ und}$$
$$A = 114$$

Die Formel hieße daher alſo:

$$\frac{16 \times 440\tfrac{1}{2}}{114} \text{ dies wäre } = 61\tfrac{47}{57} \text{ Pfund.}$$

Andere Methode. Wenn gewöhnliche Blutlauge zu dem Verſuche angewandt iſt, und auf den Eiſengehalt derſelben 4 Procent gerechnet werden können, (dies iſt nicht immer gleich, ſie muß erſt unterſucht werden, wo ſich dann bald mehr, bald weniger findet) und man hätte

Z. B. 114 Pfund Erz, dieſe gäben 442½ Pfund Berlinerblau; ſo werden von letztern 4 Procent (macht hier $17\frac{7}{10}$ Pfund) abgezogen, bleiben $424\frac{4}{5}$ Pfund; dieſe nun

Laugenſalz, als z. B. beim Ammoniak. 9) Wechſelſeitige Veränderung durch die verſchiedenen Säuren, Zerſetzung oder Nichtzerſetzung, Anziehung der Säuren gegen die metalliſchen Halbſäuren, Veränderung der Farbe dieſer letztern. 10) Veränderungen durch erdige oder alkaliſche Neutralſalze. 11) Wechſelſeitige Wirkung der metalliſchen Salze auf einander; hierbei erfolgt entweder bloße Vereinigung oder eine einfache Verwechslung der Grundlagen durch die Säuren; oder ein Uebergang des Sauerſtoffs, durch welchen beide Halbſäuren niedergeſchlagen werden, die eine, weil ſie zum Theil entſäuert, die andere weil ſie überſäuert iſt. (Von dieſer Art iſt z. B. der rothe Präcipitat des Caſſius.) 12) Verbindungen mit geſchwefelten Erden oder Laugenſalzen, Entſtehung der Vererzung durch Schwefel.

§. 112.

Die metalliſchen Halbſäuren ſtehen mit den Säuren in verſchiedenen Graden der Verwandſchaft, und man kann einige davon anwenden, um die Verbindungen anderer zu trennen. Die wichtigſte Urſach der Erſcheinungen bei der Fällung metalliſcher Auflöſungen, ſind aber die verſchiedenen Verwandſchaften der Metalle gegen den Sauerſtoff. So entziehen mehrere Metalle denen, welche in Säuren aufgelößt ſind, den Sauerſtoff, und letztere fallen metalliſch nieder; ſo wird z. B. Silber durch Queckſilber; Queckſilber durch Kupfer; Kupfer durch Eiſen; Eiſen durch Zink u. ſ. f. niedergeſchlagen. Zuweilen entziehen die Metalle den metalliſchen Halbſäuren, welche in Säuren aufgelößt ſind, nur einen Theil des Sauer-

ſtoffs; dieſes geſchieht, wenn die fallenden Metalle, um ſich mit den Säuren verbinden zu können, nicht völlig allein Sauerſtoff nöthig haben, welcher in den aufgelößten Metallen enthalten iſt. So nimmt z. B. das Zinn, indem es die Goldhalbſäure niederſchlägt, nicht allen den Sauerſtoff in ſich, welchen letztere enthält, und läßt daher das Gold in einem eigenen beſtimmten Grade der Säurung niederfallen. Indem ſich die metalliſchen Halbſäuren in dem Sauerſtoff nach neuen Verhältniſſen theilen, fallen ſie zugleich mit veränderten Eigenſchaften nieder, welche genau unterſucht zu werden verdienen.

Anwendung der Sätze dieſes Abſchnitts.

1) Die Bereitung aller in den Künſten brauchbaren metalliſchen Halbſäuren; 2) die gefärbten Gläſer und die Schmelzarbeit; 3) die in den Künſten brauchbaren metalliſchen Salze; 4) die Wirkung dieſer Salze bei ihrer Anwendung; 5) die Aufloͤſung und Scheidung der Metalle; 6) die Niederſchlagung der metalliſchen Halbſäuren durch die Laugenſalze und Erden.

Dieſe Anwendungen ſind überhaupt ſo mannigfaltig und von ſo ausgebreitetem Nutzen, daß ſie ſich am beſten in einer beſondern Geſchichte eines jeden Metalls darſtellen laſſen.

---

§. 113.
Ueberſicht der einfachen unzerlegten Stoffe.

Sie zerfallen in:

I.) **Nicht für ſich allein darſtellbare:**

Sauerſtoff.
Waſſerſtoff.
Stickſtoff.
Kohlenſtoff, und
die Grundſtoffe
der Flußſäure und
der Boraxſäure.

II.) **Für ſich allein dargeſtellte, unzerlegte Stoffe:**

a) **die ſäurefähigen Stoffe:**

Schwefel.
Phosphor.

b) **die Erden:**

Kieſelerde.
Kalkerde.
Bittererde.
Thonerde.
Schwererde.
Zirkonerde.
Auſtralerde.
Strontianerde.

c) **die Metalle:**

Arſenikmetall.
Wolframmetall.

Molybdänmetall.
Kobald.
Wismuth.
Nickel.
Titanium.
Uranium.
Magneſium.
Chronium.
Spiesglanz.
Zink.
Queckſilber.
Zinn.
Blei.
Eiſen.
Kupfer.
Silber.
Gold.
Platinum.

Anwendung dieſer Sätze.

1) Die Kenntniß der natürlichen Salze; 2) die Kriſtalliſation und Reinigung der brauchbaren Salze; 3) die Phänomene der Auflöſungen; 4) die Niederſchlagung, die Bereitung des Alauns, des Bitterſalzes u. ſ. f. 5) die Anziehung der Kalkerde, der Potaſche, der Soda, des Ammoniaks gegen die Säuren; 6) die Entſtehung der natürlichen Neutralſalze; 7) die Theorie der Salzwerkskunde; 8) die Bereitung der Salpeter- Kochſalz- Boraxſäure u. ſ. f.

---

§. 96.

I.) Säurung und Auflöſung der Metalle. *)

Jede metalliſche Subſtanz wird für die neuere Chemie, als unzerlegbar, einfacher und verbrennlicher Körper betrachtet. Sie müſſen hier wegen der wichtigen Rolle, welche ſie in den Erſcheinungen der Natur und den Prozeſſen der Künſte ſpielen, noch beſonders und weitläuftiger unterſucht werden.

§. 97.

Obgleich die Metalle auch im regulitiſchen Zuſtande fähig ſind, ſich ſo wohl mit einander ſelbſt, als auch mit verbrennlichen Stoffen, zu verbinden; ſo ſieht man ſie ſich doch weit gewöhnlicher erſt mit dem Sau-

---

*) Memoires ſur la nature de principe qui ſe combine avec le metaux, pendant leur calcination et qui en augmente le poids. Par Mr. Lavoiſier in den Mem. p. ann. 1775. S. 520—528.

erſtoffe vereinigen, ehe ſie ſich mit andern Körpern verbinden. Denn es iſt ihnen vorzüglich eigen, erſt mit dem Sauerſtoffe in Verbindung zu treten, ehe ſie andere Vereinigungen eingehen. Alle beſondern Erſcheinungen, welche die Metalle bei ihren Verbindungen zeigen, und alle Veränderungen ihrer Geſtalt, die ſie dabei erleiden, entſpringen aus ihrer Anziehung zum Sauerſtoffe, und aus den Verhältniſſen, in welchen ſie ihn enthalten.

§. 98.

Die Umſtände, unter welchen ſich die Metalle mit dem Sauerſtoffe verbinden laſſen, ſind zwar mannigfaltig; ſie laſſen ſich aber überhaupt auf drei bringen; nemlich:

a) die Berührung der Luft, unter Mitwirkung des Wärmeſtoffs *);

b) die Zerlegung des Waſſers;

c) die Zerlegung der Säuren.

Aus dieſen drei Geſichtspunkten wollen wir hier die Säurung und Auflöſung der Metalle betrachten.

§. 99.

a) Alle Metalle, wenn ſie in der Luft erhitzt und zu einer gewiſſen höhern oder niedern Temperatur erhoben worden, ſind entweder vor oder nach dem Schmelzen im Stande, mit lebhafter Flamme und groſen

*) (Abich's) Verſuche über die Gewichtszunahme der Metalle durchs Verkalken u.ſ.w. — in v. Crell's chem. Annalen 1784. B. 1. S. 399.

Hitze wirklich zu verbrennen *). Sie verſchlucken alsdann den Sauerſtoff, mit mehr oder weniger feſter Bindung. Auch diejenigen, welche ſich langſam und ohne merkliche Entzündung ſäuren, entwickeln gleichwohl Licht und Wärmeſtoff aus der Lebensluft, nur geſchiehet dieſes in ſo geringer Menge auf einmal, daß dieſe Stoffe unſern Sinnen nicht bemerkbar werden.

Die Erhöhung der Temperatur begünſtigt die Verſchluckung des atmoſphäriſchen Sauerſtoffs durch die Metalle, und macht ſeine Verbindung mit ihnen feſter.

Einige Metalle, z. B. Gold, Silber und Platina, brennen in der Luft nur bei einer ſehr großen Erhöhung der Temperatur; andere hingegen brennen bei allen Temperaturen, und manche ſelbſt bei den niedrigſten mit vieler Leichtigkeit; z. B. das Magneſium, welches ſich ſelbſt bei einer Temperatur unter dem Eispunkte ſäuert. Andere, z. B. Eiſen, Kupfer u. ſ. f. brennen langſam an der Luft, und zerfallen ſelbſt in der Kälte in einigen Monaten.

Bei dieſer Operation, welche ohne Berührung der Luft nicht ſtatt findet, nehmen alle Metalle an Gewichte zu — ein Beweiß, daß ſie einen Grundſtoff, nemlich den Sauerſtoff, aus der Atmoſphäre in ſich nehmen, ohne einen andern dagegen zu verliehren. Und deshalb iſt es ſchicklicher dieſe Operation mit dem Ausdrucke:

---

*) De la décompoſition du Gaz oxigène par les metaux et de la formation des oxides metalliques — in Lavoiſier's élém. T. I. Chap. VII. p. 82.

drucke: Säurung, Verbrennung (oxidation) zu bezeichnen, und ihr nicht die Benennung: Verkalkung, zu geben. Die verbrannten Metalle ſelbſt nennt man: metalliſche Halbſäuren (oxides metalliques), und nicht Metallkalke.

Die Farben, welche die Metalle beim Verbrennen zeigen, oder womit ihre Flamme nüancirt iſt, hängen allem Anſehen nach von der Auflöſung ihrer kleinſten Theilchen in dem entwickelten Lichtſtoffe ab. Das Kupfer brennt ſo z. B. mit einer grünen, das Wismuth mit einer gelben Flamme.

Wenn man die Metalle in Abſicht ihrer Verbrennung an der Luft unter einander vergleicht; ſo findet ſich, daß ſie nicht nur alle eine verſchiedene Menge von Sauerſtoff zu ihrer Sättigung erfordern, ſondern daß auch jedes Metall insbeſondere nach dem verſchiedenen Grade der Temperatur, zu dem es erhoben wird, den Sauerſtoff in verſchiedenen Verhältniſſen einſchluckt, und auf verſchiedenen Stufen der Säurung ſtehn bleibt. So verändern Kupfer, Zinn, Blei und Eiſen gleich anfänglich die Farbe, und laufen bei den erſten Graden der Hitze, denen man ſie in Berührung der Luft ausſetzt, regenbogenfarbig an.

Alle Metalle ſind in ihrer Anziehung zum Sauerſtoff verſchieden. Manche, z. B. Gold, Silber u. ſ. f. laſſen ſich denſelben ſchon vom Licht faſt allein, oder doch mit einem geringen Wärmegrad entziehen. Bei andern, wie beim Queckſilber, iſt zu dieſer Trennung ein ſtarker Grad des Feuers und viel Licht nöthig. Die meiſten Metalle laſſen ſich dieſen Grundſtoff durch Wärme und Licht allein gar nicht entziehen.

Bayerische Staatsbibliothek München

Um dieſe Art Halbſäuren zu zerſetzen, und ihnen den Sauerſtoff zu benehmen, müſſen ſie mit Kohle in Berührung kommen und erhitzt werden.

Dieſer verſchiedenen Anziehung gegen den Sauerſtoff zu Folge, entziehen auch einige Metalle dieſen Stoff den andern; ſo wird er z. B. dem Golde und Silber durch alle übrigen Metalle; dem Queckſilber durch Kupfer; dem Kupfer durch Eiſen u. ſ. f. entzogen. Alle dieſe Anziehungen ſind noch wenig bekannt; ſo viel man aber jetzt weiß, ſcheint die Ordnung unter ihnen, von der ſtärkſten Anziehung angefangen, folgende zu ſeyn: Magneſium, Zink, Eiſen, Zinn, Kupfer, Queckſilber, Silber, Gold.

§. 100.

b) Mehrere Metalle zerlegen das Waſſer *), und zwar um deſto merklicher oder ſchneller, je höher ihre Temperatur iſt; weil alsdann die große Menge des angewandten Wärmeſtoffs dem Waſſerſtoff ſtärker anzieht und auflößt. So geſchieht die Waſſerzerſetzung durch Eiſen, wenn es weiß glühet, mit der ſtärkſten Wirkſamkeit, da hingegen bei den Temperaturen der Atmoſphäre, ſelbſt bei den höchſten, dieſe Zerſetzung nur erſt in langer Zeit erfolgt.

Eiſen, Zink, Zinn und Spiesglanzmetall ſind fähig, das Waſſer zu zerſetzen, wahrſcheinlich beſitzt auch das Magneſiummetall, und noch einige andere, eben dieſe Fähigkeit. Dieſe Zerſetzung leitet man davon her, daß dieſe Metalle eine ſtärkere Anziehung gegen den Sauerſtoff

---

*) Dieſes iſt bekanntlich aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff zuſammengeſetzt. (§. 37.)

haben, als der Sauerſtoff gegen den Waſſerſtoff. Hieraus folgt: daß die Halbſäuren derjenigen Metalle, welche das Waſſer nicht zerſetzen, durch den **Waſſerſtoff** vollkommen zerſetzt werden müſſen. Man hat aber hierbei einen Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Graden der Säurung zu machen. Die ſtarkgeſäuerte oder **braune Eiſenhalbſäure** wird nur zum Theil durch den Waſſerſtoff zerſetzt und in den Zuſtand der **ſchwarzen Halbſäure** gebracht, weil das Eiſen dem Waſſer ſeinen Sauerſtoff nur bis auf den Grad entzieht, bei welchem es zur ſchwarzen Halbſäure wird; über dieſen Grad hinaus aber daſſelbe nicht weiter zerſetzen kann.

Alle Metalle, welche im Stande ſind, das Waſſer zu zerſetzen, bewirken dieſe Operation weit leichter und ſchneller, wenn ſie durch die Berührung mit einem Körper unterſtützt werden, welcher ein großes Beſtreben hat, ſich mit ihren Halbſäuren zu verbinden. Oft werden ſogar diejenigen Metalle oder andere verbrennliche Körper, welche für ſich allein das Waſſer nicht zerſetzen würden, zu dieſer Wirkung durch die Gegenwart anderer Stoffe geneigter gemacht, welche alsdann durch anneigende Verwandſchaft wirken. Auf dieſe Weiſe werden durch die Verbindung mit Säuren faſt alle Metalle fähig, die Zerſetzung des Waſſers zu bewirken.

§. 101.

c) Die metalliſchen Halbſäuren zeigen bei ihren Verbindungen das Beſondere, daß ſie ſich gegen die Säuren wie Laugenſalze, oder wie erdige und alkaliſche Grundlagen zu verhalten ſcheinen, ob ſie gleich von einer andern Seite auch fähig ſind, ſich mit den Erden und Al-

kalien, wie die Säuren, zu verbinden. Wirklich giebt es der Metalle, deren Halbſäuren die letztere Eigenſchaft beſitzen, weniger, als derer von der erſten Art, und man findet überhaupt, daß diejenigen, denen der Sauerſtoff am ſtärkſten anhängt, als z. B. das Eiſen, Magneſium u. ſ. f. eben die ſind, welche die Laugenſalze nach Art der Säuren ſättigen. Daß es drei Metalle giebt, welche vollkommen ſäuerbar ſind, nemlich das Arſenik- Wolfram- und Molybdänmetall, iſt ſchon §. 70. geſagt.

§. 102.

Sobald als die Beſtandtheile der Säuren und des Waſſers entdeckt waren, erhielt man auch die wichtigſten Aufſchlüſſe über die Erſcheinungen, welche ſich bei den Verbindungen der Metalle mit den Säuren darbieten.

a) Die reguliniſchen Metalle werden nicht von jeder Säure angegriffen, und nicht jedes reguliniſche Metall wird in allen Säuren aufgelößt. Weit eher findet aber eine Verbindung ſtatt, wenn das Metall zuvor geſäuert wurde.

b) Während der Verbindung der reguliniſchen Metalle mit koncentrirten Säuren, werden letztere unter Aufbrauſen und Erhitzung zerſetzt, z. B. die Schwefelſäure in ſchwefelſaures Gas, und die Salpeterſäure in Salpetergas verwandelt, die Metalle hingegen geſäuert (oxydirt) und in der übrigen unzerſetzten Säure aufgelößt.

c) Wird die Auflöſung eines Metalls in einer Säure durch Alkali zerſetzt, ſo fällt das Metall als Halbſäure daraus nieder.

d) Die Metalle laſſen ſich weit leichter in Säuren auflöſen, wenn dieſe zuvor mit Waſſer verdünnt werden. Das Waſſer wird dabei zerſetzt; z. B. die verdünnte Schwefelſäure entwickelt Waſſerſtoffgas, die Salpeterſäure Salpetergas u. ſ. f.

e) Die metalliſchen Halbſäuren löſen ſich in den Säuren ohne Entbindung dieſer Gasarten auf.

f) In der Ueberſalzſäure ſind alle Metalle, auch reguliniſch, auflößbar, ohne Waſſerſtoffgas zu entbinden; es entſtehen aber Verbindungen dieſer Säure mit den Metallen.

g) Die mit Sauerſtoff überſättigten Metalle löſen ſich in den Säuren nicht auf; oder nur wenn ein Körper hinzukömmt, der ihnen einen Theil Sauerſtoff entzieht.

h) Die in Säuren aufgelößten Metalle fallen aus denſelben nieder, ſo bald ſie Gelegenheit erhalten, ſich mit einer größern Menge Sauerſtoff zu verbinden.

§. 103.

Bei jeder metalliſchen Auflöſung in Säuren finden folglich nachfolgende Bedingungen ſtatt:

1) Entweder muß ſich das Metall zuvor ſelbſt geſäuert haben;

2) oder die Säure muß mit Sauerſtoff überſättigt ſeyn;

3) oder die Säure muß mit Waſſer verdünnt ſeyn.

§. 104.

1) Da ſich kein Metall in Säuren auflößt, ohne zuvor ſelbſt geſäuert zu werden, ſo läßt es ſich erklären,

warum diejenigen Halbſäuren, welche ſich in Säuren auflöſen laſſen, darinn langſam und ohne Aufbrauſen aufgelößt werden; hingegen dieſes bei den reguliniſchen Metallen nur mit Aufwallen und Brauſen geſchieht.

§. 105.

Das Aufbrauſen bei Auflöſung der Metalle rührt daher, daß dieſelben den Sauerſtoff, welchen ſie einſchlucken, aus einer andern Subſtanz wegnehmen, welche dadurch die Geſtalt eines Gas oder einer elaſtiſchen Flüßigkeit erhält. Dieſe Subſtanz kömmt entweder aus dem Waſſer oder aus den Säuren, je nachdem die Zerſetzung jenes oder dieſes betrift. Bisweilen kömmt ſie auch zugleich aus beiden dieſer Stoffe, welche alsdann beide zugleich durch die Metalle zerſetzt werden.

§. 106.

Die koncentrirte Schwefelſäure auf dieſe Art durch die Metalle zerſetzt, giebt ſchwefelſaures Gas, und die Salpeterſäure ſalpeterhalbſaures Gas.

Die mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure hingegen erleichtert die Zerſetzung des Waſſers durch die Metalle beträchtlich, und giebt in dieſem Falle Waſſerſtoffgas. Dieſes geſchieht vornemlich bei den Auflöſungen des Zinks und Eiſens in verdünnter Schwefelſäure. Die Phosphorſäure verhält ſich bei den Auflöſungen der Metalle faſt eben ſo, wie die Schwefelſäure.

Die Salpeterſäure wird nicht allein durch mehrere Metalle zerſetzt, ſondern ſie läßt auch zugleich mit ihrer eigenen eine Zerſetzung des Waſſers zu. Es wird dazu blos erfordert, daß das Metall, welches man darin auf-

lößt, den Sauerſtoff ſehr begierig annehme, wie dies vorzüglich das Zinn thut. In dieſem Fall tritt der Waſſerſtoff des Waſſers mit dem Stickſtoffe der Salpeterſäure zu Ammoniak zuſammen; daher enthalten ſolche Auflöſungen kein Gas, und enthalten ſalpetergeſäuertes Ammoniak. Man ſieht auch hieraus, warum die meiſten Auflöſungen der weißen Metalle in der Salpeterſäure, wenn man ungelöſchten Kalk hineinwirft, Ammoniakdämpfe geben.

Die Kochſalzſäure, da ſie ſich nicht durch verbrennliche Körper zerſetzen läßt, lößt auch für ſich allein nur wenig metalliſche Subſtanzen auf. Nur diejenigen Metalle ergreift ſie, welche Affinität genug zum Sauerſtoff haben, um das Waſſer zu zerſetzen; auch entbindet ſich bei den Auflöſungen der Metalle in Kochſalzſäure allezeit Waſſerſtoffgas.

Die Kochſalzſäure iſt nicht nur unfähig, durch die Metalle zerſetzt zu werden; ſondern ſie hat ſo gar das Vermögen, den meiſten metalliſchen Halbſäuren ihren Sauerſtoff zu entziehen. Alsdann tritt ſie in den Zuſtand der überſauren Kochſalzſäure über. Auf dieſer Anziehung zum Sauerſtoffe beruhet die Eigenſchaft derſelben, die metalliſchen Halbſäuren leicht aufzulöſen, und man braucht ſie daher mit Erfolg zur Auflöſung der Eiſenhalbſäure, welche von den andern Säuren nur ſchwach angegriffen wird. Wenn die metalliſchen Halbſäuren, welche man in der Kochſalzſäure auflößt, mit Sauerſtoff überladen ſind, ſo brauſet die Säure auf, weil ein Theil von ihr als überſaures kochſalzgeſäuertes Gas davon geht. Wenn aber dieſe Halbſäuren nur gerade denjenigen Grad der Säurung haben, welcher zur Verbindung

mit der Kochſalzſäure ſchicklich iſt, ſo löſen ſie ſich ohne Bewegung und Aufbrauſen, wie ein Salz im Waſſer, auf.

Die Borax- und Flußſäure verbinden ſich nur ſchwach mit den metalliſchen Halbſäuren; die reinen Metalle löſen ſie gar nicht auf, weil ſie ſich nicht durch dieſelben zerſetzen laſſen. Mit Hülfe des Waſſers aber ſäuren ſie diejenigen Metalle, welche die ſtärkſte Verwandſchaft zum Sauerſtoffe haben. Eben dieſe Bewandniß hat es mit der Kohlenſäure, welche ſich mit den meiſten metalliſchen Halbſäuren ſehr gut verbindet, oft auch von Natur mit ihnen vereinigt gefunden wird.

Die metalliſchen Säuren werden durch die ſehr verbrennlichen Metalle leicht zerſetzt; ſie verbinden ſich gern mit den Halbſäuren derſelben, und werden in der Natur oft mit ihnen vereinigt gefunden.

Die vegetabiliſchen und thieriſchen Säuren, deren Grundlagen aus Waſſer- und Kohlenſtoff beſtehen, werden durch die Metalle nicht zerſetzt; aber ſie befördern die Zerſetzung des Waſſers durch dieſe Körper und verbinden ſich ſehr feſt mit den metalliſchen Halbſäuren; mehrere von ihnen bringen dieſe Halbſäuren in den Zuſtand der Metalle zurück.

Die metalliſchen Halbſäuren können ſich nur in ſo fern mit den Säuren verbinden, und insbeſondere mit ihnen verbunden bleiben, als ſie gewiſſe beſtimmte Mengen von Sauerſtoff beſitzen. Haben ſie weniger Sauerſtoff, ſo verbinden ſie ſich gar nicht mit den Säuren, haben ſie mehr, ſo laſſen ſie dieſelben wieder von ſich.

§. 107.

Auſſer dieſem allgemeinen Geſetze giebt es noch eins von eben der Art für jede Säure und jedes Metall insbeſondere. Beide nemlich können mit einander nur innerhalb gewiſſer, oft ſehr enger Grenzen der Säurung verbunden bleiben. Für jede Verbindung einer Säure mit einer metalliſchen Halbſäure giebt es ein beſtimmtes Verhältnis des Sauerſtoffs.

Dieſem Geſetze zu Folge müſſen ſich metalliſche Auflöſungen, wenn ſie der Luft ausgeſetzt werden, in dem Maaße niederſchlagen und trüben, in welchem die metalliſche Halbſäure den Sauerſtoff der Atmoſphäre einſchluckt, und dadurch nach und nach unauflößlich in der Säure wird. Dieſes iſt die Urſach der Zerſetzung, welche die Atmoſphäre in den meiſten ſchwefelgeſäuerten und ſalpetergeſäuerten metalliſchen Salzen bewirkt.

Oft wirken ſo gar die in den Säuren aufgelößten metalliſchen Halbſäuren allmählig auf dieſe Salze zurück, und nehmen ihnen, ſelbſt in verſchloſſenen Gefäſſen und ohne Berührung der Luft, einen Theil ihres Sauerſtoffs, wodurch ſie ſich von den Säuren trennen, und in den Auflöſungen zu Boden fallen.

Dieſe allmählige Zerſetzung der Säuren, durch die metalliſchen Halbſäuren, wird ganz vorzüglich durch die Wärme begünſtigt. So trüben ſich die Auflöſungen in der Salpeterſäure, und laſſen ſich immer mehr und mehr durch Luft und Waſſer zerſetzen. Dieſes iſt beſonders an der Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure zu bemerken.

§. 108.

Es giebt Metalle, welche ſo viel Beſtreben haben, ſich mit dem Sauerſtoffe aus den Säuren zu verbinden, daß ſie faſt gar nicht mit den Säuren verbunden bleiben, oder daurende Auflöſung bilden können. Es ſind dieſes vorzüglich diejenigen, welche die Fähigkeit haben, ſelbſt Säuren zu werden, oder ſolche Halbſäuren zu bilden, die ſich mit den Laugenſalzen verbinden können, als z. B. das Arſenikmetall, Wolframmetall, Molibdänmetall, Spießglanzmetall, Zinn und Eiſen. Auch werden die Auflöſungen dieſer Metalle, vorzüglich in der Salpeterſäure, jederzeit mit Niederſchlägen getrübt, und nur wenig oder gar keine metalliſche Halbſäure in ſich zu behalten fähig ſeyn.

§. 109.

Aus vorſtehenden Sätzen ergiebt ſich: daß die Auflöſungen der Metalle in Säuren, eine mit ihrer Verkalkung durchs Feuer, bei der Gegenwart des Sauerſtoffgas, vollkommen übereinſtimmende Säurung derſelben ſey.

Die Gründe dieſer Thatſache ſind in folgenden Reſultaten enthalten:

1) Verlieren die Säuren, wenn ſich Metalle in denſelben auflöſen, am Gewichte, und die Metalle nehmen am Gewicht zu.

2) Verbindet ſich mit denſelben in dieſem Fall, eben ſo viel Sauerſtoff, als während ihrer Säurung im Feuer.

3) Wird aus den Metallhalbſäuren, welche durch die Auflöſung der Metalle in Säuren hervorgebracht

werden, im Glühefeuer eben ſo viel Sauerſtoffgas entbunden, als aus den im Feuer geſäuerten Metallen.

§. 110.

Aus §. 106. ſieht man leicht, was zur Bereitung metalliſcher Salze erforderlich iſt. Ihre Halbſäuren müſſen nemlich mit den Säuren verbunden bleiben und ſich nicht davon zu trennen ſtreben. Auch muß man ihre Verwandſchaft mit dem Sauerſtoffe nicht zu verſtärken ſuchen, oder dieſem Stoff nicht mit ihnen in Berührung bringen.

Die zuſammengeſetzten metalliſchen Salze haben faſt immer einen Ueberfluß von Säure; auch ſind ſie alle mehr oder weniger ſcharf und ätzend — ein Beweiß daß faſt alle metalliſchen Halbſäuren ſich beſtreben, ſauer zu werden.

§. 111.

Die Eigenſchaften der metalliſchen Salze, deren Kenntniß ſehr wichtig iſt, beruhen auf folgenden Punkten: 1) Geſtalt und ihre Abänderungen. 2) Geſchmack und Grad der Aetzbarkeit. 3) Veränderung durch das Licht. 4) Schmelzung, Trocknung, mehr oder weniger beſtimmte Zerſetzung durch den Wärmeſtoff. 5) Zerſetzung an der Luft. 6) Auflößlichkeit im Waſſer und Zerſetzung durch daſſelbe. 7) Zerſetzung durch Laugenſalze und Erden, Natur der niedergeſchlagenen Halbſäuren, vollkommene Niederſchlagung oder Entſtehung dreifacher Salze, die entweder alkaliſch, erdig oder metalliſch ſind. 8) Veränderungen der niedergeſchlagenen metalliſchen Halbſäuren während der Fällung, entweder durch die Luft, oder durch das zur Fällung angewandte

Laugenſalz, als z. B. beim Ammoniak. 9) Wechſelſeitige Veränderung durch die verſchiedenen Säuren, Zerſetzung oder Nichtzerſetzung, Anziehung der Säuren gegen die metalliſchen Halbſäuren, Veränderung der Farbe dieſer letztern. 10) Veränderungen durch erdige oder alkaliſche Neutralſalze. 11) Wechſelſeitige Wirkung der metalliſchen Salze auf einander; hierbei erfolgt entweder bloße Vereinigung oder eine einfache Verwechslung der Grundlagen durch die Säuren; oder ein Uebergang des Sauerſtoffs, durch welchen beide Halbſäuren niedergeſchlagen werden, die eine, weil ſie zum Theil entſäuert, die andere weil ſie überſäuert iſt. (Von dieſer Art iſt z. B. der rothe Präcipitat des Caſſius.) 12) Verbindungen mit geſchwefelten Erden oder Laugenſalzen, Entſtehung der Vererzung durch Schwefel.

§. 112.

Die metalliſchen Halbſäuren ſtehen mit den Säuren in verſchiedenen Graden der Verwandſchaft, und man kann einige davon anwenden, um die Verbindungen anderer zu trennen. Die wichtigſte Urſach der Erſcheinungen bei der Fällung metalliſcher Auflöſungen, ſind aber die verſchiedenen Verwandſchaften der Metalle gegen den Sauerſtoff. So entziehen mehrere Metalle denen, welche in Säuren aufgelößt ſind, den Sauerſtoff, und letztere fallen metalliſch nieder; ſo wird z. B. Silber durch Queckſilber; Queckſilber durch Kupfer; Kupfer durch Eiſen; Eiſen durch Zink u. ſ. f. niedergeſchlagen. Zuweilen entziehen die Metalle den metalliſchen Halbſäuren, welche in Säuren aufgelößt ſind, nur einen Theil des Sauer-

ſtoffs; dieſes geſchieht, wenn die fallenden Metalle, um ſich mit den Säuren verbinden zu können, nicht völlig allein Sauerſtoff nöthig haben, welcher in den aufgelößten Metallen enthalten iſt. So nimmt z. B. das Zinn, indem es die Goldhalbſäure niederſchlägt, nicht allen den Sauerſtoff in ſich, welchen letztere enthält, und läßt daher das Gold in einem eigenen beſtimmten Grade der Säurung niederfallen. Indem ſich die metalliſchen Halbſäuren in dem Sauerſtoff nach neuen Verhältniſſen theilen, fallen ſie zugleich mit veränderten Eigenſchaften nieder, welche genau unterſucht zu werden verdienen.

Anwendung der Sätze dieſes Abſchnitts.

1) Die Bereitung aller in den Künſten brauchbaren metalliſchen Halbſäuren; 2) die gefärbten Gläſer und die Schmelzarbeit; 3) die, in den Künſten brauchbaren metalliſchen Salze; 4) die Wirkung dieſer Salze bei ihrer Anwendung; 5) die Auflöſung und Scheidung der Metalle; 6) die Niederſchlagung der metalliſchen Halbſäuren durch die Laugenſalze und Erden.

Dieſe Anwendungen ſind überhaupt ſo mannigfaltig und von ſo ausgebreitetem Nutzen, daß ſie ſich am beſten in einer beſondern Geſchichte eines jeden Metalls darſtellen laſſen.

§. 113.

Ueberſicht der einfachen unzerlegten Stoffe.

Sie zerfallen in:

I.) Nicht für ſich allein darſtellbare:

Sauerſtoff.
Waſſerſtoff.
Stickſtoff.
Kohlenſtoff, und
die Grundſtoffe
der Flußſäure und
der Boraxſäure.

II.) Für ſich allein dargeſtellte, unzerlegte Stoffe:

a) die ſäurefähigen Stoffe:

Schwefel.
Phosphor.

b) die Erden:

Kieſelerde.
Kalkerde.
Bittererde.
Thonerde.
Schwererde.
Zirkonerde.
Auſtralerde.
Strontianerde.

c) die Metalle:

Arſenikmetall.
Wolframmetall.

Molybdänmetall.
Kobald.
Wismuth.
Nickel.
Titanium.
Uranium.
Magneſium.
Chronium.
Spiesglanz.
Zink.
Queckſilber.
Zinn.
Blei.
Eiſen.
Kupfer.
Silber.
Gold.
Platinum.

§. 114.

Einfache Subſtanzen.

Neue Namen.	Alte Namen.
Lichtſtoff (Lumière) - - -	Licht.
Wärmeſtoff (Calorique) - -	Wärme, Feuer, Feuermaterie.
Sauerſtoff (Oxigène) - -	dephlogiſtiſirte Luft, Lebensluft.
Stickſtoff, azotiſcher Stoff (Azote) - - - -	Phlogiſtiſche Luft, Mephitiſcher Stoff.
Waſſerſtoff (Hydrogène) -	Inflamabele Luft.
Schwefel - - - - - -	Schwefel.
Phosphor - - - - - -	Phosphor.
Kohlenſtoff - - - - - -	Reine Kohle.
Flußſäureſtoff - - - -	Unbekannt.
Boraxſäureſtoff - - - -	Ebenfalls.
Magneſium - - - - - -	Braunſtein.
Molybdän - - - - - -	Waſſerblei.
Platinum - - - - - - -	Platina ꝛc.
(Die übrigen Metalle bleiben ſo)	
Kalk - - - - - - - -	Kalkerde.
Magneſie - - - - - -	Bittererde.
Thon - - - - - - - -	Alaunerde.
Kieſel - - - - - - -	Kieſelerde, Glaserde.
Potaſche, Kali - - - -	Vegetabiliſches Laugenſalz.
Soda, Natron - - - -	Mineralalkalie.

…en ſauerbaren

	Dritter Grad der Säurung.	
…n.	Neue Namen.	Alte Namen.
—	— — —	— — —
—	— — —	— — —
…peterſ.	Vollkomm. Salpeterſ.	Weiße Salpeterſ.
	Vollkomm. Kohlenſ.	Fixe Luft.
…efelſ.	Vollkomm. Schwefelſ.	Vitriolſäure.
…phorſ.	Vollkomm. Phosphorſ.	Phosphorſäure.
	Vollkomm. Kochſalzſ.	Kochſalzſäure.
	Vollkomm. Flußſpathſ.	Unbekannt.
	Vollkomm. Boraxſ.	Sedativſalz.
…des …z.	Spiesglanzſäure.	— — —
—	Silberſäure.	— — —
…	Vollkomm. Arſenikſ.	Arſenikſäure.
…iß.	Wismuthſäure.	— — —
—	Kobaldſäure.	— — —
Kupfer=	Kupferſäure.	— — —
	Zinnſäure.	— — —
…enroſt.	Eiſenſäure.	— — —
…ſtein=	Magneſiumſäure.	— — —
…r.	Queckſilberſäure.	— — —
	Molybdänſäure.	Waſſerbleiſäure.
—	Nickelſäure.	Unbekannt.
	Goldſäure.	— — —
…nnige.	Bleiſäure.	— — —
	Zinkſäure.	— — —
	Tungſteinſäure.	Tungſteinſäure.
—	Platinumſäure.	Unbekannt.

§. 114.

Einfache Subſtanzen.

Neue Namen.	Alte Namen.
Lichtſtoff (Lumière) - - -	Licht.
Wärmeſtoff (Calorique) - -	Wärme, Feuer, Feuermaterie.
Sauerſtoff (Oxigène) - -	dephlogiſtiſirte Luft, Lebensluft.
Stickſtoff, azotiſcher Stoff (Azote) - - - -	Phlogiſtiſche Luft, Mephitiſcher Stoff.
Waſſerſtoff (Hydrogène) -	Inflamabele Luft.
Schwefel - - - - - -	Schwefel.
Phosphor - - - - -	Phosphor.
Kohlenſtoff - - - - -	Reine Kohle.
Flußſäureſtoff - - - -	Unbekannt.
Boraxſäureſtoff - - - -	Ebenfalls.
Magneſium - - - - -	Braunſtein.
Molybdän - - - - -	Waſſerblei.
Platinum - - - - - -	Platina ꝛc.
(Die übrigen Metalle bleiben ſo)	
Kalk - - - - - - -	Kalkerde.
Magneſie - - - - -	Bittererde.
Thon - - - - - - -	Alaunerde.
Kieſel - - - - - - -	Kieſelerde, Glaserde.
Potaſche, Kali - - - -	Vegetabiliſches Laugenſalz.
Soda, Natron - - - -	Mineralalkalie.

…en ſauerbaren

…	Dritter Grad der Säurung.	
…n.	Neue Namen.	Alte Namen.
—	— — —	— — —
—	— — —	— — —
…peterſ.	Vollkomm. Salpeterſ.	Weiße Salpeterſ.
	Vollkomm. Kohlenſ.	Fixe Luft.
…efelſ.	Vollkomm. Schwefelſ.	Vitriolſäure.
…phorſ.	Vollkomm. Phosphorſ.	Phosphorſäure.
	Vollkomm. Kochſalzſ.	Kochſalzſäure.
	Vollkomm. Flußſpathſ.	Unbekannt.
	Vollkomm. Boraxſ.	Sedativſalz.
…des	Spiesglanzſäure.	— — —
…z.		
—	Silberſäure.	— — —
….	Vollkomm. Arſenikſ.	Arſenikſäure.
…iß.	Wismuthſäure.	— — —
—	Kobaldſäure.	— — —
…Kupfer=	Kupferſäure.	— — —
	Zinnſäure.	— — —
…enroſt.	Eiſenſäure.	— — —
…ſtein.	Magneſiumſäure.	— — —
…r.	Queckſilberſäure.	— — —
	Molybdänſäure.	Waſſerbleiſäure.
—	Nickelſäure.	Unbekannt.
	Goldſäure.	— — —
…nnige.	Bleiſäure.	— — —
	Zinkſäure.	— — —
	Tungſteinſäure.	Tungſteinſäure.
—	Platinumſäure.	Unbekannt.

Erſte Abtheilung.

Docimaſie.

§. 115.

Die Probirung der Eiſenminern *), ſo wohl auf dem naſſen, als trocknen Wege, iſt beim Hüttenweſen ein Gegenſtand von ausgezeichneter Wichtigkeit.

Die Docimaſie, ein ſehr wichtiger Theil der techniſchen Chemie, lehret, wie ein Erz in Rückſicht der Natur und der Menge des darin enthaltenen Metalls im Kleinen unterſucht werden kann, um das Ausbringen im Großen darnach einzurichten. Jene Arbeit ſelbſt heißt das Probiren.

Um genauer und ſicherer zu verfahren, ſollte man vorzüglich den naſſen Weg einſchlagen. Dieſe Methode iſt aber bei Hüttenwerken noch nicht ſo gewöhnlich als die andern; wer ſich aber ſchon mit Proben der Art beſchäftigt hat, wird der Probirung auf dem naſſen Wege, in Rückſicht ihrer Genauigkeit, gern den Vorzug einräumen. Da man indeß dieſe Methode nicht immer

*) Ich bediene mich häufig des Ausdrucks Eiſenminern, weil man darunter Eiſenerze und Eiſenſteine verſteht.

einſchlagen kann, und oft die andere angewandt werden muß, theils weil ſie weniger Zeit erfordert, theils um auf das Verhalten der Miner im Feuer zum voraus ſchließen zu können; ſo wollen wir hier beide Methoden anführen und zeigen, wie ſie am zweckmäſigſten unternommen werden können.

§. 116.

Probirinſtrumente.

1) Die Probirwage.

Der Probirer hat, um ſein Geſchäft mit möglichſter Genauigkeit zu verrichten, drei Wagen nöthig: 1) die eigentliche Probirwage oder Kornwage; 2) die Erzwage und 3) die Bleiwage. Die Probirwage iſt darunter die genaueſte und feinſte, und kann ſelten mehr als 2 Probircentner oder 2 Quentchen tragen. Ihr Balken iſt vom feinſten Stahl verfertigt, und ihre Schalen ſind gewöhnlich von Silber. Die größere Empfindlichkeit derſelben rührt theils mit daher, daß die Anhängungspunkte der Schalen höher als das Hypomochlium *) der Wage liegen.

Sie wird an einem meßingenen Aufzuge aufgehängt, der ſo eingerichtet iſt, daß die Wage durch eine feine ſeidene Schnur, welche über kleine Rollen läuft und unten an einem Gewichte befeſtiget wird, auf und nieder gelaſſen werden kann.

Um ſie nicht beſtäuben zu laſſen, wird ſie unter ein mit Glasſcheiben verſehenes Gehäuſe gebracht, woran

*) Bei gut eingerichteten Wagen kann daſſelbe mittelſt kleiner Schrauben geſtellt werden.

die andere Seite durch einen Schieber geöfnet werden kann. Im Boden des Gehäuſes iſt ein Schiebkäſtchen befindlich, worin das Probirgewicht, einige Eichſchälchen, eine Kornzange, nebſt einer andern, und ein kleiner runder Löffel, zum Erzpulvereintragen, aufbewahrt wird. Die Kornzange iſt ſehr ſpitzig und fein, um damit das feinſte Körnchen faſſen zu können.

2) Probirgewicht.

Dies unterſcheidet ſich von dem gemeinen Gewichte durch eine auſſerordentliche Verjüngerung, ſo daß der Probircentner, welcher zu einem Quentchen köllniſch Markgewicht angenommen wird, wenigſtens 12800mal kleiner, als der gemeine Centner iſt.

Der Probircentner wird ſo, wie das gemeine Gewicht, nach einem verjüngten Maaßſtabe, in Pfunde, Loth, und Quentchen, u. ſ. f. getheilt. Ein Probircentner oder 100 Pfunde ſind = 1 Quentchen köllniſch Markgewicht. Dieſer wird wieder in Pfenniggewicht eingetheilt, 1 Centner iſt = 4 Pfennig. Das Pfennigegewicht leidet wieder eine Abtheilung, 1 Pfennig iſt = 256 Richtpfennig; ſo daß auf 1 Centner, 1024 Richtpfennig gerechnet werden.

Alſo:

100 Pf.	Probirgew.	iſt =	1024	Richtpf.	od. =	1 Quentch.	köllniſch.
50 —	—	— =	512	—	— =	30 Gran	= $\frac{1}{2}$ Qntch.
25 —	—	— =	256	—	— =	15 —	
1 —	—	— =	$10\frac{6}{25}$	—	— =	— —	
16 Loth	—	— =	$5\frac{3}{25}$	—	— =	— —	
1 —	—	— =	$\frac{8}{25}$	—	— =	— —	

Dieſe Eintheilung des Probirgewichts wählte man aber nicht für die edelen Metalle. Beim Golde und Silber rechnet man nach der Mark, zu 16 Loth Köllniſch. Beim Probiren im Kleinen wählte man alſo eine verjüngte Mark, nebſt ihren Unterabtheilungen, zum Maaßſtabe — welches wir aber hier übergehen.

Medicinalgewicht.

		Unzen.	Loth.	Drachmen.	Scrupel.	Gran.
1 Pfund	iſt = —	12.	24.	96.	288.	5760.
1 Unze	— = —	—	2.	8.	24.	480.
1 Loth	— = —	—	—	4.	12.	240.
1 Drachma od. Quentch.	— = —	—	—	—	3.	60.
1 Scrupel	— = —	—	—	—	—	20.

§. 117.

Probirung der Eiſenerze auf dem naſſen Wege.

1) Das Probenehmen.

Um einen übereinſtimmenden Zuſtand, zwiſchen der verjüngten Probe und dem Erzvorrathe im Großen zu erhalten, ſo wird von dem Vorrathe an verſchiedenen Seiten, mittelſt einer Schauffel, ein kleiner Trog voll weggenommen, mit einem Handhammer gepocht, gehörig durcheinander gemengt, und nun die nöthige Menge möglichſt fein gerieben. Iſt die Menge des Geriebenen zu groß, ſo theilt man das Ganze in zwei gleiche Theile, iſt ein ſolcher Theil noch zu groß, ſo wird er wieder getheilt, und ſo ferner; dies heißt: die Probe verjüngen.

Iſt ein ſchon gepochter Steinvorrath da, und es ſoll von dieſem eine Probe genommen werden, ſo iſt das

Verfahren hierbei daſſelbe. Bei einer Möller- oder Beſchickungsprobe wird auf eine ähnliche Art zu Werke gegangen. Einer gewiſſen Menge der Beſchickung giebt man eine kegelförmige Geſtalt (vorausgeſetzt, daß ſie ganz diejenige Miſchung hatte, die ſie haben ſollte um durchgeſetzt werden zu können); dieſer Kegel wird, wenn er zuvor recht durcheinander geſchauffelt iſt, zur Hälfte getheilt, eine dieſer Hälften bekömmt dieſelbe Geſtalt, wird wieder durcheinander geſchauffelt, noch einmal getheilt, und ſo fortgefahren, bis die Menge klein genug iſt; ſie wird dann zu Pulver geſtoſſen und der Unterſuchung unterworfen. Ebendaſſelbe gilt auch beim Probiren auf dem trockenen Wege.

2) Das Probiren ſelbſt.

Erſte Methode.

Es wird eine beſtimmte Menge des gepulverten Erzes abgewogen, und mit ſeinem ſechsfachen Gewichte von ſalpeterſaurer Kochſalzſäure ſo oft digerirt, als dieſe Säure noch eine gelbe Tinktur extrahirt. Die Säure nimmt nicht nur das Eiſen, ſondern jede metalliſche Subſtanz, welche das Mineral enthielt, in ſich, und läßt die Bergart nebſt dem Schwefelgehalte (wenn dieſer vorhanden war) zurück.

Die Präcipitation der Auflöſung geſchiehet dann am Beſten durch kohlenſaure Soda. Der Niederſchlag wird ausgewaſchen und getrocknet, dann vollkommen durchgeglühet, und hierauf mit ſchwacher Salpeterſäure in Digeſtion geſetzt. Dieſe wird, wenn Magneſium und Zink in der Miner enthalten war, letztere in ſich neh-

men. Wenn dann der Reſt nochmals mit Salpetergeiſt digerirt und während der Auflöſung etwas Zucker zugeſetzt wird; ſo löſet ſich auch das Magneſium auf, und das Eiſen bleibt im kalkförmigen Zuſtande zurück. Dieſer oxidirte Eiſenrückſtand liefert die Quantität des metalliſchen Eiſens in der zuvor beſtimmten Menge der Eiſenminer, wenn er mit einem Zuſatze eines brennbaren Körpers, z. B. Talg, Kohlenſtaub, u. dergl. in einem Tiegel geſchmolzen wird.

Zweite Methode.

Als Auflöſungsmittel wähle man ebenfalls die Königsſäure. Eine beſtimmte Menge des Minerals digerire man in einem Scheidekolben eine Zeitlang. Iſt die Maſſe ſchwer auflößlich; ſo muß die Digeſtion mehr als einmahl verrichtet werden, bis ſich nichts mehr auflößt, wo die Solution dann abgegoſſen, filtrirt und mit deſtillirtem Waſſer verdünnt wird.

Die Fällung unternehme man jetzt mit Berlinerblaulauge, und laſſe den blauen Niederſchlag ſich ruhig ſetzen. Man ſondere ihn ſodann durch ein gewogenes Filtrirpapier ab, ſüße ihn mit warmem reinem Waſſer völlig aus, trockne und wiege ihn dann mit Abzug des Filtrums. Iſt eiſenfreie Berlinerblaulauge zu dem Verſuche angewandt; ſo läßt ſich das Präcipitat nun auf folgende Weiſe behandeln:

Der wahre Eiſengehalt läßt ſich ohne Umwege durch Berechnung finden. (Bergmann fand, daß 1 Theil Eiſen, in Königsſäure aufgelößt, faſt genau 6 Theile Berlinerblau gab. Hieraus ließ ſich auf die Menge des in der Miner enthaltenen metalliſchen Eiſens ſchließen.)

Die Berechnung des Eiſengehalts iſt dieſe:

A.) Bezeichne das Gewicht des zu unterſuchenden Eiſenſteins;

B.) das Gewicht des Berlinerblaues, welches von A.) erhalten wird.

Die Eiſenprocente ſind dann:

$$= \frac{16 . B}{A}$$

Man multiplicire nemlich mit der Zahl 16 das Gewicht des Berlinerblaues, und dividire dieß Faktum mit dem Gewichte des Erzes.

Z. B. Die Königsſäure hätte aus 114 Pfund Eiſenſtein alles Eiſen aufgelöſet, und der Niederſchlag von der Berlinerblaulauge betrüge $440\frac{1}{2}$ Pfund; ſo wäre hier alſo:

$B = 440\frac{1}{2}$ und
$A = 114$

Die Formel hieße daher alſo:

$$\frac{16 \times 440\frac{1}{2}}{114}$$ dies wäre $= 61\frac{47}{57}$ Pfund.

Andere Methode. Wenn gewöhnliche Blutlauge zu dem Verſuche angewandt iſt, und auf den Eiſengehalt derſelben 4 Procent gerechnet werden können, (dies iſt nicht immer gleich, ſie muß erſt unterſucht werden, wo ſich dann bald mehr, bald weniger findet) und man hätte

Z. B. 114 Pfund Erz, dieſe gäben $442\frac{1}{2}$ Pfund Berlinerblau; ſo werden von letztern 4 Procent (macht hier $17\frac{7}{10}$ Pfund) abgezogen, bleiben $424\frac{4}{5}$ Pfund; dieſe nun

mit der Zahl 6 dividirt, iſt = $70\frac{5}{6}$ Pfund, welches ebenfalls der wahre Eiſengehalt iſt.

---

§. 118.

Probirung der Eiſenerze auf dem trockenen Wege.

In Betreff der hierzu erforderlichen Geräthſchaften iſt zu bemerken, daß man ſich zum Abwägen der Proben einer minder ſenſiblen Wage bedienen kann, als die vorhin angegebene. Eine gute akkurate Goldwage kann hier ſchon die Stelle der Probirwage vertreten *). Auch das verjüngte Gewicht läuft hier nicht ſo ſehr ins Kleine. Man kann ſich ſelbiges leicht ſelbſt verfertigen; das Apothekergewicht wird nemlich zum Maaßſtabe genommen, und 1 Gran deſſelben macht 1 Pfund Probirgewicht. Man muß haben:

1)	Ein	100	Pfundſtück,	welches	=	100	Gran.
2)	—	64	—	—	=	64	—
3)	—	32	—	—	=	32	—
4)	—	16	—	—	=	16	—
5)	—	8	—	—	=	8	—
6)	—	4	—	—	=	4	—
7)	—	1	—	—	=	1	—
8)	—	$\frac{1}{2}$	—	—	=	$\frac{1}{2}$	—
9)	—	$\frac{1}{4}$	—	—	=	$\frac{1}{4}$	—

Die Verfertigung der Gewichte iſt dieſe: Man nimmt erſtlich 64 Gran Apothekergewicht, legt dieſe auf die Wagſchale einer genauen Goldwage, und verfertigt hierzu ein gleich ſchweres kubiſches Stück Silber, Ku-

---

*) Im Fall man nemlich keine andere hätte — denn je beſſer die Wage, je genauer die Arbeit.

pfer oder Mößing, welches man ſo lange befeilt, bis es die genaue Schwere hat. Das fertige Gewicht wird dann mit 64 Pfund bemerkt. Nun verfertigt man ein ähnliches, welches genau 32 Gran ſchwer iſt, und bemerkt es mit 32 Pfund; und ſo verfährt man bis auf ¼ Pfund. Die 64, 32 und 4 Pfundſtücke werden dann zuſammen in eine Wagſchale gelegt, und hiernach das 100 Pfundſtück gemacht; ſo hat man alle erforderlichen Gewichte, und kann ſich jeden Centner zu 112 oder 114 Pfund leicht zuſammenſetzen.

§. 119.
Probirgefäße.

Die zum Eiſenproben nöthigen und üblichen Gefäße ſind die Probir- oder Kelchtuten, welche die Geſtalt eines Kelches haben. Sie müßen von einem feuerfeſten Thon verfertigt ſeyn. Im Nothfalle läßt ſich auch ein gewöhnlicher Heſſiſcher Schmelztiegel dazu gebrauchen.

Ehe die Probe unternommen werden kann, ſchlägt man die Tiegel erſt mit einer Stibbenerde aus. Die Maſſe hierzu wird von 1 Theil Lehm und 2 Theilen Kohlenſtaube gemiſcht; beides wird fein gerieben, mit Waſſer angefeuchtet, in die Tute gethan, und mit einem koniſchen Holze (dem Mönnich) darinn feſt gedrückt. Dieſe Maſſe muß jetzt ohngefähr ⅛ Zoll ſtark in dem Gefäſſe herumſitzen. Ein zweiter Ueberzug von 3 Theilen Kohlenſtaub und 1 Theil Lehm wird dann wieder darauf geſetzt, und damit wie vorhin verfahren — (gewöhnlich iſt aber ein einfacher Ausſchlag ſchon hinreichend), — dies nennt man die Spur machen.

§. 120.

Iſt die Probirtute ſo weit fertig, und inwendig glatt und ſauber, ſo wird der Eiſenſtein abgewogen, der gehörige Fluß zugeſetzt, wenn es nöthig iſt, beide gut durch einander gemengt, behutſam in die Tute gethan, und darnach geſehen, daß nichts zerſtreuet wird. Das Gefäß bedeckt man alsdann mit einem von einer dichten Holzkohle geſchnittenen Deckel, welcher in die Tute hineinpaßt. Werden mehrere Proben zugleich eingeſetzt, ſo muß jede Sorte, um ſie nicht mit einander zu verwechſeln, bezeichnet werden; dieß geſchiehet, indem man römiſche Zahlen oder andere Zeichen in den Kohlendeckel hineinſchneidet. Auf dieſen Deckel wird dann, um die Probe gegen die äußere Luft zu ſichern, noch etwas Stibbe gedrückt, und nun in das Feuer geſetzt.

§. 121.

Von dem Feuer zum Probiren.

Man bedient ſich entweder der Windöfen oder eines Handgebläſes. Erſtere haben den Vorzug, daß man mehrere Proben auf einmal, und mehrere als in einer Eſſe einſetzen kann. Es wird ferner viele Zeit erſpart, und der Prozeß bedarf weniger Aufſicht. Auf dem Roſt des Windofens werden die Tuten unmittelbar aufgeſetzt.

In Betreff der Handgebläſe, ſo ſind dieſe von verſchiedener Größe — die Probirgefäße werden hier auf einen feuerfeſten Stein geſetzt, und mit Lehm befeſtigt. Man ſetzt ſie ſo in die Eſſe ein, daß ſie ohngefähr 4 Zoll von der Balgdeute zu ſtehen kommen, damit der Wind

dicht bei der Spur des erſten Tiegels durchgehen und auch die übrigen treffen kann.

So wohl im Windofen als in einer Eſſe kann meiſtens binnen einer guten Stunde, (wo anfangs gelindes, zuletzt aber heftiges Feuer gegeben wird) eine Eiſenſteinsprobe gemacht worden.

§. 122.

Von den zuſetzenden Flüſſen.

Meiſtens ſind die Eiſenminern von der Art, daß ſich ihr Regulus, ohne Zuſatz einer andern Subſtanz, nicht darſtellen läßt — es iſt hier nemlich die Strengflüßigkeit der Erdarten hinderlich. Jene Zuſätze befördern die Leichtflüßigkeit, und werden daher Flüſſe, Zuſchläge oder Vorſchläge genannt.

Es giebt zwei Hauptarten von Flüſſen, ſalzige und erdige. Für den Eiſenprobirer ſind die Salzflüſſe aus zwei Urſachen nicht anwendbar: 1) weil ein mit ſolchem Fluſſe erhaltenes Korn anders geartet ausfällt, als es ſich ohne dieſen Fluß gezeigt haben würde, und es ihm nicht ſelten am eigentlichen Gehalte fehlt; 2) weil eine ſo beſchickte Probe mit der Ausbringung im Großen nicht verglichen werden kann.

Die Erdflüſſe ſind bei weitem anwendbarer, weil man durch ſie richtiger auf die Beſchaffenheit des Eiſens, auf die Schmelzart und Schlacke deſſelben ſchlieſſen kann. Eigentlich ſollte man zu der kleinen Probe nie eine andere Subſtanz zum Fluſſe anwenden, als diejenige, womit der Eiſenſtein im Hohenofen wirklich durchgeſetzt wird. Da hier indeß mehrere dem Eiſenſteine beigemiſchte Er-

den, unter den verſchiedenen Steingattungen, die Leichtflüßigkeit befördern helfen; ſo ſieht ſich der Probirer oft genöthigt, etwas abzuweichen. Der gewöhnliche Zuſatz iſt Flußſpath; oft nimmt man aber auch Kalk, Thon und Kieſel zu Hülfe.

§. 123.

Flüſſe zu verſchiedenen Eiſenſteinsgattungen.

A.) Miſchung zu thonigten ſtrengflüſſigen Eiſenſteinen:

zu 1 Ctr. Eiſenſtein ¼ Ctr. trockenen ungelöſchten Kalk.
¼ Ctr. Flußſpath *).

B) zu

*) Wie ſehr unſere jetzige Probierungsart von der alten abweicht, mag folgende Stelle aus Schlüter's gründlichen Unterricht von Hüttenwerken beweiſen. Es heißt da:

„Will man den Eiſenſtein rechtlich probiren, ſo „werden 2 Centner in einem Scherben gewogen, nach „ordinairer Art, und nachdem er viel Schwefel bei „ſich hat, ſtark geröſtet, hernach getheilet und zu einer „Probe genommen:

1 Centner Eiſenſtein,
2 — weißer Weinſtein,
1 — geläuterter Salpeter,
2 — gute Glasgalle,
½ — weiß Glas,
½ — Sand,
½ — Kohlenſtaub;

„ſolches fein unter einander melirt, in eine Tute gethan, „mit Kochſalz bedeckt, und vor das Gebläſe geſetzt.„

B.) zu kieſelartigen Eiſenſteinen:
zu 1 Ctr. deſſelben ¼ Ctr. Kalkerde,
½ Ctr. Thonerde, und
¼ Ctr. Flußſpath.

C.) zu kalkartigen Eiſenſteinen:
auf 1 Ctr. deſſelben ½ Ctr. Flußſpath.

D.) zu Eiſenerzen:
auf 1 Ctr. deſſelben ½ Ctr. Lederkalk, und
½ Ctr. Flußſpath.

§. 124.

Eigenſchaften und Nutzen dieſer Flüſſe.

Sie müſſen reduciren und niederſchlagen zugleich.

Ein reducirender Zuſchlag iſt hier der in der Probirtute befindliche Kohlenſtaub, und im Großen alle zugeſetzten Kohlen, ſie geben den geſäuerten Metallen ihren wirklichen metalliſchen Zuſtand wieder, indem ſie ihm den Sauerſtoff entziehen. Da wir für jetzt noch keinen andern und wohlfeilern Körper, der in näherer Affinität mit dem Sauerſtoffe ſtände, als die Kohle, haben, ſo kann ohne ſie das Eiſen nicht reducirt werden.

Ein niederſchlagender Zuſchlag iſt z. B. der zugeſetzte Flußſpath, oder Kalk, ſo wohl im Kleinen als Großen. Sie trennen die metalliſchen Theile von den der Miner beigemiſchten Erden, indem ſie ſie auflöſen, leichtflüßiger machen, ſie ſo von dem geſäuerten Metalle abſondern, und die Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem Sauerſtoffe erleichtern.

§. 125.

Da durch das Probiren auf dem trocknen Wege nicht nur der Eiſengehalt, ſondern auch die Eigenſchaften des Eiſens, ſo wie die Schmelzfähigkeit der Miner, erforſcht werden ſollen, ſo muß auch ein ſolcher Verſuch dem Proceß im Großen möglichſt ähnlich gemacht werden. Zwiſchen der kleinen und großen Probe ſollte billig ſogar auch einerlei Kohlenverhältniß ſtatt finden. Wird daher in die Probirtute, nachdem der Eiſenſtein eingewogen, noch auſſerdem Kohlenſtaub, oder ein anderer brennbarer Körper, z. B. Harz oder dergleichen, hinzugethan, um ein recht gaares Korn zu erhalten, ſo ſteht dies Verfahren nicht zu billigen.

§. 126.

Die Schmelzbarkeit der Miner und der Grad der Hitze beſtimmen die Zeit, wie lange das Gefäß dem Feuer ausgeſetzt bleiben muß. Um die Probe gerathen zu laſſen, iſt es beſſer die Zeit hierzu nicht zu kurz abzumeſſen. Das Erkalten der Probirtute muß langſam geſchehen, indem eine zu ſchnelle Erkaltung Einfluß auf die Beſchaffenheit des Eiſens hat; ſie ändert die Farbe und das Korn deſſelben. Nach Oeffnung des Gefäſſes wird die Schlacke, an deren untern Seite das convexe Eiſenkorn feſt ſitzt, herausgenommen, das Korn in einem Mörſer abgeſondert, und die Beſchaffenheit der Schlacke bemerkt, ob ſie durchſichtig, glaſig, derb und hell von Farbe; oder porös, undurchſichtig, ſchwarz und erdig iſt. Im erſten Fall iſt die Scheidung gut; im zweiten ſchlecht vor ſich gegangen.

§. 127.

Eigenſchaften des Probekorns.

a) Gaares Roheiſen zeichnet ſich durch folgendes aus:

1) iſt es auf ſeiner Oberfläche ſchwarz und abfärbend;

2) zähe und dehnbar;

3) zeigt es im Bruche ein ſtarkes, gleiches und graues Korn.

b) Nicht völlig gaares Roheiſen:

1) iſt es von ſchwärzlichen Farbe und wenig abfärbend;

2) ſpröde und undehnbar;

3) von einem ungleichen und matten Bruch.

c) Grelles Roheiſen:

1) äuſerlich glatt und eben oder porös, nicht abfärbend; weiß oder buntfarbig;

2) ſehr ſpröde;

3) von einem ſtrahligen, ſehr feinkörnigen und weiſen Bruch.

d) Halbirtes Roheiſen:

1) wenig oder gar nicht abfärbend, und äuſerlich glatt;

2) einigermaſſen dehnbar;

3) von einem ebenen getiegerten Bruche.

Iſt das Korn äuſerlich buntfärbig angelaufen, ſo iſt es gewöhnlich roth- oder kaltbrüchig.

Zweite Abtheilung.

Chemiſche Analyſe der zu verſchmelzenden Produkte.

§. 128.

Von Zerlegung und Probirung der Eiſenminern überhaupt.

Der Umſtand, daß die mit dem Eiſen in der Miner verbundene Erde, Säure und Metallſubſtanz auf dem Schmelzprozeß ſelbſt, ſo wie auf das Roheiſen, einen beträchtlichen Einfluß hat, macht es nothwendig, das Mineral zu unterſuchen, ſein Verhalten für ſich und mit andern Körpern in Verbindung im Feuer zu bemerken, und ſeine eigentlichen Beſtandtheile zu erforſchen.

Alſo, um die ganze Gattirung nicht zweckwidrig einzurichten, um das Metall von möglichſter Güte herzuſtellen; ſo iſt das erſte Geſchäft des Hüttenmannes, die zu verſchmelzenden Minere vorher zu unterſuchen und zu probiren, um Mittel zu treffen, ſie von den ſchädlichen Beſtandtheilen (wenn ſie welche enthielten) zu befreien; oder die Verbindung dieſer nachtheiligen Beſtandtheile mit dem Roheiſen, während der Schmelzung zu verhindern.

Blos die Kenntnis dieſer beigemiſchten Subſtanzen entſcheidet. Um dazu zu gelangen, muß eine chemi-

ſche Zerlegung unternommen werden. Hierzu folgt jezt eine kleine Anleitung.

§. 129.

Die Zerlegung der Miner ſchränkt ſich auf die Beſchaffenheit derſelben ein. Während der Analyſe iſt die ſtrengſte Aufmerkſamkeit, ſo wie das ſchärfſte Auge zum Beobachten nöthig; denn der Verwicklungen ſind zu mancherlei, und der darin anzutreffenden Stoffe zu viel, als daß nicht manche Irrung entſtehen, mancher Fehler gemacht werden könnte.

Auf welch eine Menge metalliſcher Subſtanzen hat man nicht Rückſicht zu nehmen! — Welche Erdart, welche Säure, welches Mineraliſationsmittel wird darin anzutreffen ſeyn? — Die Findung deſſen, was würklich darin enthalten iſt, beruhet zwar auf chemiſchen Thatſachen, hauptſächlich aber auf der Art der Zerlegung. Zureichende Bekanntſchaft und Kenntniß der anzuwendenden Hülfsmittel geben dann Ueberzeugung und Gewißheit von der eigentlichen Beſchaffenheit und Art der Beſtandtheile, wenn die Analyſe zweckmäßig unternommen wurde.

Bei Prüfung des Minerals auf dem naſſen Wege muß es zuvor gepülvert werden, ehe es der Auflöſung in Säuren unterworfen werden kann.

Zu erfahren, ob ſalzige Theile darin enthalten ſind, wird es in reinem Waſſer gekocht.

Zur Erforſchung flüchtiger Theile muß das gepulverte Mineral deſtillirt, alsdann allmählig bis zum Rothglühen in einem bedeckten, nachher bis zum Weißglühen in einem offenen Tiegel erhitzt werden, um auch die Farbenänderung und den Gewichtverluſt bemerken zu können.

Um wahrzunehmen, ob es ein kohligtes Weſen enthält, kann man es, nach Befinden der Umſtände, auf geſchmolzenen und rothglühenden Salpeter werfen.

Daß die übrigen Hülfsmittel und Präparate zur Operation da ſeyn müſſen, verſteht ſich von ſelbſt.

Um flüchtige Subſtanzen, z. B. Salze, Gasarten, Metalle u. ſ. f. aufzufangen, und ſie ihrer Natur nach kennen zu lernen, bedient man ſich bekanntlich der Retorten mit gut verlutirten Vorlagen oder angebundenen Blaſen.

Silberner Schmelztiegel bediene man ſich, wo es nur einigermaſſen der Grad der Hitze erlaubt.

Die nöthigen Auflöſungs- und Präcipitationsmittel müſſen vorräthig und in ihrer möglichſten Reinheit vorhanden ſeyn. Alle Säuren und Alkalien; das Kalk- Stronthian- und Schwererdwaſſer; Filtra von feinem ungeleimten Papiere; verſchiedene Sorten Schmelztiegel, Schmelz- und Deſtilliröfen; gute und akkurate Wagen u. ſ. f. ſind alles Dinge, die ein Chemiker nicht entbehren kann.

Bei Solutionen und Präcipitationen muß nicht überhin geeilt werden; erſtere ſowohl als letztere muß man in den meiſten Fällen gehörig verdünnen, die Auflöſung vor der Präcipitation ruhig ſtehen laſſen, und das Niederſchlagungsmittel nur nach und nach zuſetzen.

§. 130.

Unterſuchungen der Steinarten mit dem Löthrohre.

Ein auf dieſe Weiſe zu unterſuchendes Mineral muß die gehörige Größe haben. Iſt es zu groß, ſo wird das Reſultat des Verſuchs falſch ausfallen, indem die Lichtflamme nicht ſo darauf wirken kann, als ſie thun würde, wenn das Probeſtück kleiner und mit der Flamme im Verhältniſſe wäre. Man wählt es gerne viereckigt, etwas dünn und ⅛ Zoll in Quadrat. Einige Verſuche, welche man ſelbſt macht, zeigen die übrigen Handgriffe ſehr leicht. Der Proceß wird entweder auf einer guten dichten Holzkohle, welche nicht kniſtert, oder in einem kleinen runden Löffel, welcher von reinem Silber oder Platinametall verfertigt iſt, unternommen. Die Flamme muß beſtändig ſpitzig und ſtechend erhalten werden. Das Blaſen ſelbſt kann entweder mit dem Munde oder mit einem Blaſebalge geſchehen; in beiden Fällen muß dahin geſehen werden, daß der Luftſtrohm ununterbrochen fortbläßt.

§. 131.

1) Verſuche mit dem Borax vor dem Löthrohre.

a) Alle kalkartigen Steine löſet der Borax ſchnell und mit Brauſen auf. Je mehr Kalkerde vorhanden iſt, deſto ſtärker iſt das Brauſen. Vorzüglich braußt der Gips ſtark.

b) Die Thonarten verändert der Borax nicht, wenn ſie rein ſind. Enthalten ſie noch fremde Beſtand-

theile, z. B. Mergel u. dergl. ſo löſen ſie ſich leichter auf.

c) Kieſelarten werden nicht von ihm aufgelößt, ausgenommen, wenn ſie viel Eiſenkalk enthalten.

d) Flußarten, Asbeſte und Glimmer werden leicht von ihm aufgelößt.

e) Zeolithe und Trapp löſet er ebenfalls auf; jedoch langſam. Die Kalk- und Bitterarten färben die entſtehenden Glasperl nicht; iſt aber ein Metallkalk vorhanden, ſo wird ſie gefärbt.

§. 132.

2.) Verhalten dieſer Erdarten für ſich vor dem Löthrohr.

a) Kalkarten, wenn ſie rein ſind, ſchmelzen nicht für ſich, ſondern werden weiß und zerreiblich. Nach der Erkaltung mit Waſſer gelöſcht, erhitzen ſie ſich. Iſt die Kalkerde aber mit Vitriolſäure verbunden, ſo geht ſie leichter in Fluß. Enthält ſie Eiſen, wie z. B. der ſpäthige Eiſenſtein, ſo wird ſie braun, und zuweilen ſchwarz.

b) Thonarten ſind rein, unſchmelzbar, ſie werden weiß und hart. Mit etwas Kalk gemiſcht, gehen ſie in Fluß. Sind ſie eiſenhaltig, ſo werden ſie braun oder ſchwarz. Ziegelerde z. B. giebt eine ſchwarze Schlacke.

c) Kieſelarten ſchmelzen ebenfalls für ſich nicht, werden aber gewöhnlich etwas mürber.

d) Flußarten geben einen phosphoriſchen Schein.

e) Zeolithe ſchmelzen leicht und ſchäumen dabei ſtark.

§. 133.
Vorrichtung, mit Sauerſtoffgas zu ſchmelzen *).

Um das Verhalten mancher Foßilien in ſolchem Feuer zu beobachten, welches durch Lebensluft bewirkt wird, dazu iſt folgende einfache Vorrichtung die bequemſte.

Eine gute irdene Retorte fülle man mit etwa 3 Pfund Braunſtein. An den Hals derſelben wird eine kupferne Röhre von ohngefähr 3 Fuß Länge befeſtiget und gut verkittet. Die Oefnung an dem äuſerſten Ende muß kleiner ſeyn, als die andere, ſo daß ſie nicht über ¼ Zoll im Durchmeſſer beträgt. An dieſe Oeffnung wird ein anderes gekrümmtes Röhrchen, gleich einem Löthrohre, von eben dem Metalle, oder von Meßing, befeſtiget, deſſen äuſerſte Mündung nicht über 2 pariſer Linien betragen darf. Die ſo vorgerichtete Retorte in einen gutziehenden Windofen gelegt, das Rohr über eine Unterlage horizontal fortgeführt, und gehöriges Feuer gegeben, ſo läßt ſich faſt eine Stunde vor dieſem Rohre, aus dem die Lebensluft ſtrömt, arbeiten. Um viele Verſuche in dieſer Zeit machen zu können, muß man ſich ſo einrichten, daß alles dazu Nöthige in der Nähe und bei der Hand iſt.

§. 134.
Entdeckung der eingemiſchten Metalle in Mineralien.

Iſt Muthmaſſung von der Beimiſchung des einen oder des andern Metalls da, ſo wird ſeine Entdeckung

*) S. Lampadius Sammlung prakt. chem. Abhandl. B. I.

leicht; fehlt dieſe, ſo darf man wenigſtens nicht unbekannt mit den Eigenſchaften der Metalle ſelbſt, ihrer Kalke, Auflöſungs- und Fällungsmitteln ſeyn.

Für Metallurgen ſind Operationen dieſer Art ſehr wichtig. Die Abſonderung der Metalle von den andern Beſtandtheilen, womit ſie die Natur verband, beruhet auf chemiſchen Grundſätzen. Der Metallurg muß daher

1) mit den Eigenſchaften der Metalle für ſich, und

2) mit den Eigenſchaften der gegenwürkenden Mittel,

a) den Auflöſungs-

b) Fällungs- und

c) Reductionsmitteln genau bekannt ſeyn.

Dies iſt nöthig: 1) um ſich von ihrem Daſeyn überhaupt zu überzeugen; und 2) um zu erfahren, ob es auch der Mühe werth ſey, ein Mineral auf dem trockenen Wege auf Metall zu probiren.

§. 135.

Entdeckung der Metalle vor dem Löthrohre.

Die in einer Eiſenminer befindlichen Metalle wären z. B. Magneſium, 2) Kobald, 3) Zink, 4) Arſenik, und 5) Kupfer; ſo iſt erſtlich ihr Eiſengehalt §. 117. zu unterſuchen und zu beſtimmen. Das erhaltene Präcipitat iſt alsdann unter einer Muffel ſtark zu röſten. Nach der Röſtung übergieße man es mit ſtarker reiner Salpeterſäure, und ſetze während der Auflöſung etwas Zucker zu. Die Säure wird den Braunſtein und

das Kupfer aufloͤſen, und den Eiſenkalk nicht. Die uͤbrigen Metalle koͤnnen mit bekannten Huͤlfsmitteln praͤcipitirt, und die verſchiedenen Niederſchlaͤge nun alle vor dem Loͤthrohre unterſucht, und erkannt werden.

Jeden einzelnen Niederſchlag bringe man auf die in §. 130. angegebene Art, vor das Loͤthrohr, und gebrauche als Fluß ſchmelzbares Urinſalz, oder kalcinirten Borax.

1) Der Braunſtein wird der entſtehenden Glasperle, eine violette Farbe geben;

2) der Kobald wird ſie blau faͤrben;

3) der Zink wird waͤhrend einer blauen Flamme verfliegen:

4) der Arſenik verfliegt auch, und zwar mit dem bekannten Geruche von Knoblauch;

5) das Kupfer reducirt ſich leicht, und faͤrbt das entſtehende Glas, anfangs rothbraun, nachher gruͤn.

§. 136.

Ueber die mit den Eiſenminern verbundenen Saͤuren.

Die Verbindung der Saͤuren mit den Eiſenminern wird immer noch fuͤr das Wahrſcheinlichſte angenommen, welches auf die Guͤte und Eigenſchaften des Eiſens, betraͤchlichen Einfluß haben koͤnnte. Iſt die Fixitaͤt derſelben und ihre bleibende Exiſtenz auch in einem ungeaͤnderten Zuſtande, in jenem heftigen Feuersgrade ausgemacht und gewiß; ſo darf ihre Wirkung wohl nicht mehr bezweifelt werden.

Die Bemerkung, daß dann ein ſchlechtes Eiſen erfolgt, wenn ſolche Eiſenſteinsgattungen, die viel Schwefel- Phosphor- oder Arſenikſäure enthalten, durchgeſetzt ſind, ſcheint die Wirkung dieſer Subſtanzen auf das Eiſen faſt auſer Zweifel zu ſetzen. Es fragt ſich hier: Wie, und in welcher Geſtalt würken ſie? Beide Fragen ſind ſchwierig zu beantworten. Im tropfbar flüſſigen Zuſtande kann hier keine Säure würken, dieß wäre ungereimt; ob ſich gleich die Phosphorſäure z. B. ſehr feuerbeſtändig zeigt. Der Schwefel und Arſenik werden durch die Hitze in Fluß gebracht; würken ſie aber in dieſem Zuſtande? oder in Dampfgeſtalt, oder als ſäurefähige Baſen? — Wahrſcheinlich als letztere, indem ſich die Schwefelſäure zu Schwefel, die Phosphorſäure zu Phosphor reducirt.

§. 137.

Mehrere Zerlegungen des Roheiſens zeigen, daß die darinn anzutreffenden Säuren meiſtens Phosphor- und Schwefelſäure waren. Dem Kaltbruche ſchreibt man die Gegenwart der erſtern, dem Rothbruche die Gegenwart der letztern zu *).

§. 138.

Mittel dieſe Subſtanzen in den Minern zu entdecken.

A.) Die Schwefelſäure.

Nur zwei Fälle ſind hier anzunehmen, entweder 1) das Mineral enthielt Schwefelkies (da es in dieſem

*) Im fünften Abſchn. 1ſte Abtheil. mehr hievon.

Falle keiner weitern Unterſuchung bedarf); oder 2) es enthielt dieſe Säure verlarvt, etwa in fein eingeſprengtem Schwerſpathe oder Gipſe. Von reguliniſchen Eiſen läßt ſich der Schwefel nicht ſcheiden.

In dem Falle, wo ſich die Säure nur vermuthen ließ, wird ſie ſich, wenn ſie bei Auflöſung der Miner frei wurde, ſehr bald mit zugeſetzter Kalkerde verbinden. Wann ſie im Schwerſpathe oder Gipſe darin vorhanden; ſo iſt ſie auf folgende Art kenntlich und trennbar:

1) Im Gipſe; — man übergieße einen kleinen Theil davon mit luftvollem vegetabiliſchem Alkali, und ſtelle es eine Zeitlang in die Wärme. Das Alkali wird ſich mit der Schwefelſäure, und die Kalkerde mit der Luftſäure verbinden, und in dieſer Verbindung abgeſondert werden. Es muß die Auflöſung etwas lange an der Wärme ſtehen und das verdampfte Waſſer durch friſches erſetzt werden, bis die Zerlegung völlig geſchehen iſt. Man laugt alsdann den vitrioliſirten Weinſtein *) (der bei dieſer Operation durch die Verbindung der Schwefelſäure mit dem Alkali entſtand) mit deſtillirtem Waſſer aus, übergießt die Maſſe mit verdünnter Eſſigſäure, welche die Kalkerde auflöſet, und den etwa noch nicht völlig getrennten Gips unaufgelößt zurückläßt, der durchs Filtrum abgeſchieden wird.

Durch Berlinerblaulauge wird jetzt das Eiſen abgeſchieden; und dann die aufgelößt gebliebene Kalkerde durch luftvolles feuerbeſtändiges Laugenſalz niedergeſchlagen.

---

*) oder ſchwefelſaures Kali.

2) Im Schwerſpathe; — hier verfahre man eben ſo. Das luftvolle Laugenſalz wird ſich hier, vermöge einer gegenſeitigen Verwandſchaft, mit der Schwefelſäure verbinden, und ſich von der Barytherde trennen.

B.) Phosphorſäure.

Das Mineral wird in kauſtiſcher Lauge gekocht, welche von Mineralalkali bereitet iſt. Dieſer Auflöſung wird Kalkwaſſer zugeſetzt. Die Phosphorſäure verbindet ſich mit der in dem Kalkwaſſer befindlichen Kalkerde, und ſchlägt ſich als phosphorſaurer Kalk nieder; und aus dieſem wird ſie durch zugeſetzte Schwefelſäure wieder abgeſchieden.

Durch eine ſehr ſtarke Röſtung, da während der Operation ein brennbarer Körper zugeſetzt wird, läßt ſie ſich auch als Phosphor darſtellen.

Zerlegungsbeiſpiele einiger Eiſenſteine ꝛc. auf dem naſſen Wege.

§. 139.

a.) Dichter Rotheiſenſtein.

War von einer Mittelfarbe zwiſchen Stahlgrau und Bräunlichroth.

Der Bruch dicht, theils eben, theils uneben; im erſten Falle zuweilen ſchieferich, oder muſchelig.

Die Bruchſtücke unbeſtimmt eckig, ſtumpfkantig. Er findet ſich derb, nierenförmig, und zuweilen auch kriſtalliſirt, in Würfeln und Piramiden.

Im Striche wird er blutroth;
färbt ſtark ab;

geht ins Halbharte über;
iſt nicht ſonderlich ſpröde;
leicht zerſprengbar, und
ſchwer.

A.

100 Gran dieſes Eiſenſteins, fein gepulvert und gerieben, verlohren durch dreiſtündiges Röſten und Glühen 6 Gran am Gewicht. Er hatte die Farbe verändert, und war etwas dunkler geworden. Vom Schwefel oder Arſenik war kein Geruch bemerkbar. Zwei Pfund deſſelben, pulveriſirt und aus einer irdenen Retorte pneumatiſch deſtillirt, lieferten etwas Kohlenſäure. Der Verluſt am Gewichte war alſo dieſe, und kein Waſſer.

B.

Nachdem die jetzt noch übrigen 94 Gran, in einer halben Unze kauſtiſcher Lauge aus gleichen Theilen luftlerer Potaſche und deſtillirten Waſſer gekocht waren, verlohren ſie noch 24 Gran am Gewichte. Dieſe 24 Gran waren Thonerde, welche durch verdünnte Schwefelſäure aus der kauſtiſchen Lauge präcipitirt wurden. Durch etwas verdünnte Salzſäure wurde aus dieſer Thonerde noch 1½ Gran Eiſenkalk geſchieden.

C.

Das übrige wurde viermal mit ſalpeterſaurer Kochſalzſäure digerirt, und es blieben 5 Gran Kieſelerde zurück. Aus allen dreien mit deſtillirtem Waſſer verdünnten Auflöſungen ſchlug ſich, durch Ammoniakſalz, 60 Gran Eiſenkalk nieder.

D.

100 Gran wurden mit ihrem vierfachen Gewichte an reiner Soda eine Stunde lang geglühet, und die

durchgeglühete Maſſe mit deſtillirtem Waſſer übergoſſen. In dieſer Auflöſung entſtand eine grüne Farbe — es war alſo Magneſium darin enthalten, er betrug 4 Gran. Als in die Auflöſung der kauſtiſchen Lauge, Kalkwaſſer getröpfelt wurde, zeigte ſich keine Phosphorſäure. Kalk und Schwererde konnte durch andere Mittel ebenfalls nicht entdeckt werden.

Es beſtand dieſer Eiſenſtein demnach aus

61½	Gran	Eiſenkalk,
24	—	Thonerde,
4	—	Kieſelerde,
4	—	Magneſium,
6	—	Kohlenſäure,
— ½	—	Verluſt.
= 100	Gran.	

§. 140.

b.) Dichter Brauneiſenſtein.

Seine Farbe ziehet ſich vom Ochergelben, bis ins Dunkelgelbblichbraune;
er bricht theils derb und feſt, theils in zerreiblichem Zuſtande;
ſein Bruch iſt dicht und matt;
die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig und ſtumpfkantig;
der Strich iſt röthlichbraun;
er färbt ab;
iſt halb hart;
nicht ſonderlich ſpröde;
etwas ſchwer zerſprengbar, und
ziemlich ſchwer.

A.

A.

Vor der Flammenſpitze des Löthrohrs ſchien er an den Ecken zu ſchmelzen, veränderte ſeine Farbe und wurde ſchwärzlich. Pulveriſirt dem Magnet genähert, zog ihn dieſer an.

Eine Menge von 100 Pfund Probiergewicht, unter der Muffel zwei Stunden lang geglühet, erlitt er einen Gewichtverluſt von 2½ Pfund. Folglich enthielt er nicht viel flüchtige Theile.

Eine andere Quantität von 100 Pfunden wurde in einen Scheidekolben gethan, und einem Feuersgrade von 50° nach Wegdwood, drei Stunden ausgeſetzt, und es zeigten ſich weiter keine flüchtigen Subſtanzen.

B.

Jetzt wurde ein Probiercentner ſtark geröſteter Eiſenſtein in 1 Unze reiner Salzſäure im Sandbade eine Stunde gekocht, und alsdann mit einer Unze deſtillirten Waſſer verdünnt. Es blieb ein Rückſtand von einer gelblichen Farbe; folglich war noch nicht alles Eiſen aufgelößt. Nachdem die Salzſäure abgegoſſen und filtrirt war, wurde noch eine halbe Unze Königsſäure darauf gegoſſen, und damit wieder eine Stunde lang gekocht. Der Rückſtand war jetzt eiſenfrei, und beſtand aus Kieſelerde, welche 6 Pfund wog.

C.

Die Auflöſung des Eiſens in Königsſäure mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, und die überflüßige Säure mit Soda geſättigt, alsdann den entſtehenden Salpeter und das Kochſalz heraus kriſtalliſiren laſſen. Die Auflöſung wieder verdünnt und das Eiſen durch Berliner-

blaulauge daraus niedergeſchlagen. Dieſer Eiſenkalk mit Fett oder Oel wohl durchgeglühet, gab reducirt 50 Pfund Eiſen.

D.

In die eiſenfreie Auflöſung wurde nun zuckerſaure Potaſche getröpfelt — hier zeigte ſich eine Verbindung der Kalkerde mit der Zuckerſäure. Der Niederſchlag, nachdem er getrocknet und gewogen war, betrug 15 Pfunde. Die Thonerde, welche die Auflöſung noch enthielt, fällte Potaſche; ſie betrug 20 Pfund.

E.

Um zu ſehen, ob er Magneſium enthielt, wurde 1 Centner des geriebenen Eiſenſteins mit viermal ſo vieler reiner Soda eine Stunde lang geglühet, und nachher mit deſtillirtem Waſſer übergoſſen. Es entſtand in dieſer Auflöſung ein Chamäleon — nach den Regeln der Scheidekunſt ſein Gewicht beſtimmt, betrug es 6 Pfund. Phosphorſäure entdeckte ſich, als zur alkaliſchen Lauge Kalkwaſſer hinzukam; ſie betrug 1 Pfund.

Das Reſultat dieſer Zerlegung war alſo: daß 100 Pfunde dieſes Eiſenſteins beſtanden, aus

50	Pfund	Eiſen,
20	—	Thonerde,
15	—	Kalkerde,
6	—	Kieſelerde,
6	—	Magneſium,
1	—	Phosphorſäure und
2	—	flüchtigen Subſtanzen.

= 100 Pfund.

§. 141.

c.) Zerlegung einer Hohenofenſchlacke.

Es iſt zugleich von nicht minderer Wichtigkeit, genaue Kenntniß von denjenigen Produkten zu haben, welche das Feuer abſchied und neu zuſammenſetzte.

Von den Beſtandtheilen der Schlacke ſchließt man auf den Hohenofengang, auf das Verhalten der Eiſenſteine zu einander, ſo wie auf die Würkung des zugeſetzten Fluſſes zu den Eiſenſteinen.

Körper dieſer Art pflegen nicht ſehr leicht auflößlich zu ſeyn; man muß ſich daher mit den Auflöſungsmitteln darnach richten. Selten wird eine ordentliche Auflöſung ohne Einwürkung der Wärme erfolgen; am beſten geht daher ein ſolcher Proceß von ſtatten, wenn man das Produkt im Sandbade behandelt. Folgendes wird am beſten zur Erläuterung dienen:

Beiſpiel.

Die Farbe der Schlacke war graubläulich, an manchen Stellen ins weißliche oder grünliche übergehend.

Der Bruch war glaſig, muſchelig und blaſenfrei.

An den Kanten war ſie durchſcheinend, und in dünnen Stücken halb durchſichtig.

Sehr hart, ſo daß ſie am Stahl Feuer gab, und ziemlich leicht; Eiſenkörner enthielt ſie nicht, auch wenig eingemiſchte Kohle.

A.

100 Gran fein geriebene Schlacke wurden eine Stunde dem Rothglühefeuer unter einer Muffel ausgeſetzt.

Sie verlohr hier nur 2 Gran am Gewichte. Ihre Farbe hatte ſich ins Röthlichbraune gezogen.

Durch das Digeriren in Königs- und Salzſäure verlohr ſie noch am Gewichte 51 Gran. Aus den verſchiedenen Auflöſungen, welche klar durchfiltrirt und zuſammengegoſſen wurden, ließ ſich noch folgendes präcipitiren:

1) Durch Berlinerblaulauge 7 ½ Gran Eiſenkalk. Kauſtiſches Alkali nahm hieraus 2 Gran Magneſium in ſich;
2) durch luftleere Soda 36½ Gran Thonerde;
3) durch Zuckerſäure 6 Gran Kalkerde;
4) durch Schwefelſäure 2 Gran Schwererde.

B.

Die 51 Grade von A. wurden eine halbe Stunde mit kauſtiſcher Lauge digerirt und mit deſtillirtem Waſſer verdünnt. Aus dieſer Auflöſung ließ ſich durch Kalkwaſſer Phosphorſäure fällen, die, nachdem ſie von der Kalkerde durch Schwefelſäure geſchieden war, 4 Gran wog.

C.

Als die jetzt noch übrigen 47 Gran zweimal mit einer Unze reiner Potaſche geſchmolzen, und dieſe Maſſe in reinem Waſſer aufgelößt wurde; ſo ſchlug ſich durch Eſſigſäure 40 Gran Kieſelerde nieder. Auf dem Filtro waren 3 Gran erdige Subſtanzen zurückgeblieben.

D.

Dieſe 3 Gran wurden in verdünnter Salpeterſäure aufgelößt; ſo bald als zuckerſaures Pflanzenalkali hinzukam, ſchlug ſich Kalkerde nieder; dieſe war wahrſcheinlich mit der Phosphorſäure verbunden geweſen.

Dieſem nach beſtanden alſo 100 Theile dieſer Hohenofenſchlacke aus:

40	Theilen	Kieſelerde,
36½	—	Thonerde,
7½	—	Eiſenkalk,
6	—	Kalkerde,
2	—	Schwererde,
4	—	Phosphorſäure,
2	—	Magneſium,
2	—	flüchtige Subſtanzen.

= 100 Theile.

Unter den Eiſenſteinen, von denen dieſe Schlacke gefallen war, befanden ſich kieſelartige, thonartige und magnetiſche.

§. 142.

d) Chemiſche Unterſuchung des granatförmigen Braunſteinerzes *).

Die friſcheſten Varietäten dieſes Foſſils haben eine dunkel hyacinthrothe Farbe. Dieſe gehet aber bei andern in das Röthlich- und Gelblichbraune über, und aufgebrochene Stücke, welche ſchon einige Verwitterung erlitten zu haben ſcheinen, ſind inwendig grünlich gefleckt.

Die Kriſtalliſation iſt nicht ganz deutlich, da man keine vollſtändige Kriſtalle vor ſich hat; aber ſowohl nach

*) S. Klaproth's Beiträge zur chemiſchen Kenntnis der Mineralkörper. II. B. pag. 239—244.

den vorhandenen Fragmenten, als auch nach den Abdrücken (wovon die Originale im Kabinette des Fürſten Gallitzin liegen) zu urtheilen, ſcheint die Hauptgeſtalt eine doppelt achtſeitige Pyramide, an beiden Enden mit vier Flächen zugeſpitzt zu ſeyn. Dieſe Zuſpitzung iſt flächer, und alle Winkel ſind verſchobener, als bei dem Granat; die Ecken ſind theils ganz ohne Abſtumpfung, theils in der Ordnung verändert, daß zwei und zwei, die an einander gränzen, Abſtumpfungsflächen haben, die dritte iſt aber davon frei geblieben. Die Kriſtalle ſind theils mittlerer Größe theils klein und ſehr klein, im Granit eingewachſen.

Aeuſerlich zart, und wie es ſcheint, abwechſelnd geſtreift;

Dabei glänzend; nur die kleinſten Abänderungen, an welchen die Streifen faſt ganz verſchwinden, ſtark glänzend, von einer Mittelart zwiſchen Fett- und Demantglanz.

Inwendig (wo er unverwittert iſt) durchaus ſtarkglänzend, von ſchönem Demantglanze.

Der Bruch iſt nach zwei Richtungen (welche mit den Streifen korreſpondiren) geradblättrig, nach allen übrigen, die damit einen Winkel machen, kleinmuſchlig.

Die Bruchſtücke ſcheinen unbeſtimmt eckigt zu ſeyn.

Abgeſonderte Bruchſtücke werden an den vorliegenden Varietäten nicht bemerkt.

Das Foſſil iſt übrigens mehr oder minder ſtark an den Kanten durchſcheinend.

Halbhart, im höhern Grade als der Pechſtein;

Sehr ſpröde;

und nicht ſonderlich ſchwer.

Das eigenthümliche Gewicht im Durchſchnitt 3,600.

A.

a) Für ſich auf der Kohle geglühet, rundet es ſich nach und nach zu einem grünlich-ſchwarzen Kügelchen.

b) Vom Borax wird es nach und nach zur klaren olivengrünen Perle aufgelößt.

c) Phosphorſalz löſet es nur träge und unvollkommen auf, und bildet ein ſehr riſſiges Kügelchen von ſchwacher Amethyſtfarbe. Wird ſelbiges noch glühend mit Salpeter beſchüttet, ſo erhält das auf der Kohle zurückbleibende Salz dunkle amethyſtrothe Flecken.

B.

a) Hundert Gran dieſes Foſſils gaben fein gerieben ein röthlichgelbes Pulver. Es wurde mit der Lauge von 300 Gran ätzenden Kali übergoſſen und nach dem Eindicken geglühet. Die geglühete dunkelgrüne Maſſe mit Waſſer aufgeweicht und filtrirt, gab eine eben ſo gefärbte Lauge. Sie wurde mit Salpeterſäure geſättigt, wodurch ſich die grüne Farbe derſelben in roth veränderte. In die Wärme geſtellt, entfärbte ſie ſich gänzlich, und ſetzte braune Flecken ab, deren geſammlete Menge 4 ½ Gran betrug.

b) Der ausgelaugte Rückſtand war dunkelſchwarzbraun, und wog trocken 141 Gran. Er wurde mit Salpeterſäure übergoſſen und digerirt, welche Säure aber

für ſich allein keinen Angriff äuſſerte, ſondern dieſer fand erſt ſtatt, als ich der Miſchung Zucker zuſetzte; die ſchwarzbraune Farbe der Miſchung verſchwand, und aus der nun hellgewordenen Auflöſung ſchied ſich Kieſelerde ab, welche nach dem Ausſüſſen und Glühen 35 Gran wog.

c) Die klare, hellgelbe, ſalpeterſaure Auflöſung wurde mit ätzendem Ammoniak überſättigt. Es entſtand ein hellbrauner Niederſchlag. Die davon übrige farbenloſe Flüßigkeit, durch Abdampfen concentrirt und mildem Kali verſetzt, blieb ungeändert.

d) Der Niederſchlag c) wurde in Salpeterſäure wieder aufgelöſet, dieſe Auflöſung zuerſt mit ſo viel ätzendem Kali, als zur Neutraliſirung der wenigen vorſtechenden freien Säure erforderlich war, und alsdann mit einer Auflöſung von 400 Gran weinſteinſauren Kali (Tartarus tartariſatus) verſetzt, welches letztere einen häufigen feinkörnigen ſtrohgelben Niederſchlag verurſachte. Die ganze Miſchung wurde zur trocknen abgedampft, in einem Porzellantiegel ſcharf ausgeglühet, und der ſchwarzbraune Rückſtand mit genugſamem Waſſer ausgelaugt.

Nachdem er wieder getrocknet, wurde er, nebſt beigefügten obigen 4 ½ Gran a) aufs Neue geglühet. Er erſchien als ein zarter Braunſteinkalk, und wog 49 Gran.

e) Dieſen Braunſteinkalk ſtellte ich abermals mit Salpeterſäure in Digeſtion, und ſetzte nach und nach Zucker hinzu, worauf die Miſchung mit Waſſer verdünnt und filtrirt wurde. Auf dem Filtrum blieb Eiſenkalk zurück, welcher ausgeſüßt und geglühet 14 Gran wog, und aufs Neue mit Wachs durchgeglühet, ſchnell vom Magnete

gezogen wurde. Nach deſſen Abzug blieben alſo für den Braunſteingehalt 35 Gran.

f) Das zum Auslaugen der ausgeglühten Maſſe d) angewendete Waſſer bildete jetzt eine farbenloſe alkaliſche Lauge. Nachdem ſie mit Salzſäure vollkommen neutraliſirt worden, wurde durch mildes Natron daraus eine lockere weiße Erde gefällt, die ausgeſüßt und geglühet 14¼ Gran wog. Mit Schwefelſäure aufgelöſet, und unter gehöriger Behandlung zum Kriſtalliſiren befördert, lieferte ſie durchgehends Alaun.

Hundert Theile dieſes granatförmigen Braunſteinerzes haben alſo gegeben:

Braunſteinkalk	e)	- - -	35.
Eiſenkalk	e)	- - -	14.
Kieſelerde	b)	- - -	35.
Alaunerde	f)	- - -	14, 25.
			98, 25.

§. 143.
e.) Chemiſche Unterſuchung einiger eiſenhaltiger Titanerze*).

Unter dem Namen: Menakanit, iſt ſeit einigen Jahren ein, aus grauſchwarzen, ſandartigen, dem Magnet folgſamen Körnern beſtehendes Foſſil, bekannt geworden, welches in einem Thale des Kirchſpiels Menakan in Cornwall gefunden wird. Herr William

*) Klaproth, a. a. O. pag. 226—229.

Gregor, ein dortiger Geiſtlicher, hat von dieſem neuen Foſſile nicht nur die erſte Nachricht, ſondern auch zugleich eine ausführliche Beſchreibung ſeiner damit angeſtellten chemiſchen Unterſuchungen mitgetheilt *), deren Hauptreſultat darin beſteht, daß der Menakanit Eiſen und einen beſondern metalliſchen Kalk von unbekannter Natur zu Beſtandtheilen habe.

Aus nachſtehender Unterſuchung wird aber hervorgehen, daß derjenige Stoff, der darin nächſt dem Eiſen den zweiten Hauptbeſtandtheil ausmacht, kein anderer ſey, als eben der, welcher den hungariſchen rothen Schörl bildet; nemlich: Titankalk. Hiemit ſtimmen auch die mehrſten Erſcheinungen überein, welche Herr Gregor bei ſeinen Bearbeitungen des Menakanits angemerkt hat.

So leicht ich mich indeß davon bei meinen damit angeſtellten Prüfungen überzeugen konnte, ſo ſchwer ſchien dagegen die vollſtändige Scheidung des Eiſengehalts vom Titankalke, folglich auch die Auffindung des wahren Verhältniſſes beider Beſtandtheile gegen einander, ſich bewürken zu laſſen. Ich übergehe die Erzehlung mehrerer dieſerhalb angeſtellten Verſuche, und ſchränke mich auf folgende beide ein, welche mir den Titankalk am meiſten eiſenfrei geliefert haben.

A.

a) Zweihundert Gran feingeriebener Menakanit wurden mit zehnfacher Menge einer aus gleichen Theilen Aetzſalz und Waſſer beſtehenden Lauge, in einen

*) Chemiſche Annalen, 1791. I. B. S. 40 und 103.

blanken eiſernen Tiegel, im Sandbade zur Trockne eingedickt und hierauf zwiſchen Kohlen zum Glühen gebracht. Die Maſſe kam zum breiartigen Fluſſe und gieng bei dem Erkalten in eine ſchmutzige dunkelgrüne Farbe über.

b) Mit Waſſer aufgeweicht, gab ſolche eine grünliche Auflöſung, in der ſich ein dunkel zimmetbraunes Pulver abſetzte, welches durchs Filtrum abgeſchieden, ausgeſüßt und getrocknet, ſehr locker erſchien, und 374 Gran wog.

c) Die grüne alkaliſche Flüſſigkeit entfärbte ſich bald, und ſetzte einige braune Flecken ab, deren geſammelte Menge $\frac{1}{2}$ Gran betrug und ſich als ein unreiner Braunſteinkalk verhielt. Die hierauf mit Schwefelſäure überſättigte und durch mildes Kali wieder neutraliſirte Flüſſigkeit, gab einen weißlichten Niederſchlag, der hiernächſt in 7 Gran geglühete Kieſelerde und 2 Gran Titankalk zerlegt wurde.

d) Jene 374 Gran braunes Pulver b) wurden mit 6 Unzen Salmiak gemiſcht und in einer Retorte ſublimirt. Der Salmiak ſtieg ſtark gelb gefärbt auf. Der Rückſtand erſchien als ein lockeres Pulver, von iſabellgelber Farbe und erwieß ſich noch mit Eiſen verunreinigt. Nachdem es davon durchs Auslaugen mit Waſſer und nachheriger Digeſtion mit Salzſäure, befreit, ausgeſüßt und getrocknet worden, war es grauweis, und wog 168 Gran.

e) Dieſer grauweiße Metallkalk, welcher ſich in Säuren unauflöslich erwieß, wurde mit fünffacher Menge milden Kali verſetzt, im Tiegel zum Fluſſe gebracht

und ausgegoſſen. Die erſtarrte Salzmaſſe war perlweiß, dicht und im Bruche grobſtrahlig. Zerrieben und mit heißem Waſſer ausgelaugt, blieb der Metallkalk, unter völlig weißer Farbe zurück. Er wog nach dem Ausſüſſen und Trocknen 276 Gran, und erwieß ſich in allem Betracht als ein ganz reiner Titankalk.

f) Um nun den Eiſengehalt zu erhalten, wurde der ſublimirte Salmiak d) in Waſſer aufgelößt, mit dem zum Auswaſchen des Rückſtandes angewandten ſalzſauren Waſſer vermiſcht und mit ätzendem Ammoniak geſättigt. Der dadurch ausgeſchiedene braune Eiſenkalk wurde nach dem Trocknen mit Leinöhl eingetränkt und ausgeglühet. Er wog 100 Gran und wurde vom Magnet ſchnell und gänzlich gezogen.

§. 144.
f.) Chemiſche Unterſuchung des Buntkupfererzes von Rudelſtadt *).

Der Fundort des gegenwärtigen Buntkupfererzes iſt die Grube Friderike Juliane zu Rudelſtadt in Schleſien; welche Grube, durch die vor kurzem darin aufgehauenen reichen Anbrüche von ſchönem gediegenem Silber in Schwerſpath, mit piramidaliſchem Rothgültigerze und kriſtalliſirtem Glanzkobalt begleitet, den lebhaften Wunſch eines daurenden Bergſegens erweckt hat.

A.

Zweihundert Gran zerriebenes Erz hinterlieſſen, nach zweimahliger Ausziehung durch Salpeterſäure, den

*) S. Klaproth. B.II. pag. 284—286.

Schwefelgehalt mit vielem rothen Eiſenkalke begleitet. Die filtrirte Auflöſung wurde durch gegenwürkende Mittel auf Silber, Blei, Zink, Arſenik u. ſ. w. verſucht; ſie gab aber von allen dieſen keine Anzeige, ſondern nur von Kupfer und Eiſen.

B.

a) Zweihundert Gran dieſes Erzes, in reinen und von eingeſprengtem Quarz befreiten Stücken, wurde zerrieben, und mit Salzſäure, welche hiernächſt mit etwas Salpeterſäure verſetzt ward, bei gelinder Erwärmung ausgezogen. Die Farbe der filtrirten Auflöſung war Seladongrün. Der ſchwammig aufgelockerte Rückſtand wog 88 Gran; nachdem aber der Schwefel davon gelinde abgebrannt worden, noch 56 Gran. Mit Salzſäure gelinde digerirt löſeten ſie ſich bald zu einer braunen Flüſſigkeit auf, und hinterließen noch 6 Gran Schwefel. Der Schwefel hatte folglich in 38 Gran beſtanden.

b) Die Auflöſungen wurden gemiſcht und in zwei gleiche Theile getheilt. Aus der einen Hälfte wurde das Kupfer durch blankes Eiſen gehörig gefällt und ich erhielt 58 Gran.

c) Die zweite Hälfte wurde mit ätzendem Ammoniak, bis zur Wiederauflöſung des anfänglich dadurch gefällten Kupferkalks verſetzt. Der aufs Filtrum geſammelte, ausgeſüßte und getrocknete Eiſenkalk wurde mit Leinöhl eingetränkt und im verdekten Tiegelchen ausgeglühet. Er wog 24 Gran. Da nun 4 Theile dieſes vom Magnet anziehbaren Eiſenkalks im Durchſchnitt 3 Theilen metalliſchen Eiſens gleich zu ſchätzen ſind, ſo kommen für jene 24 Gran, 18 Gran metalliſches Eiſen in Rechnung.

Da ferner aus gleichen Urſachen, wie bei der vorhergehenden Zergliederung, das an der Summe der feſten Beſtandtheile fehlende Gewicht für den Gehalt des Erzes an Säureſtoff anzunehmen iſt, ſo ergeben ſich die Beſtandtheile dieſes ſchleſiſchen Buntkupfererzes und deren Verhältniße im Hundert folgendermaſſen;

Kupfer	B.	b) - - -	58.
Eiſen	—	c) - - -	18.
Schwefel	—	a) - - -	19.
Säureſtoff	—	— - - -	5.
			100.

C.

Zu einer Probe auf trocknem Wege, wurden 2 Probiercentner (à 100 Pf.) mit ½ Ctr. Kohlenſtaub geröſtet. Das geröſtete Erz, welches jetzt 206 Pf. wog, mit ½ Ctr. Kolophonium und 6 Ctr. ſchwarzen Fluß gemiſcht, mit Kochſalz bedeckt, und vor dem Gebläſe 20 Minuten lang geſchmolzen, gab ein ſchönes Garkupferkorn von 96 Pf., das iſt 48 Procent; folglich 10 Procent weniger, als auf naſſem Wege.

§. 145.

g.) Chemiſche Unterſuchung des wismuthiſchen Silbererzes von Schopbach *).

Da dieſes Erz mit ſeiner im grauen Quarze beſtehenden Gangart ſehr verwachſen und an den mehreſten Stuffen nur als eingeſprengt zu betrachten iſt, ſo habe ich zur Zergliederung nur ſolche Stücke angewendet, die mit dem wenigſten Geſtein vermengt und dabei auch von dem das Erz begleitenden Kupferkieſe und Bleiglanze am meiſten frei waren.

*) S. Klaproth. B. II. pag. 292 — 297.

A.

Prüfung auf trocknem Wege.

a) Wird wismuthiges Silbererz in kleinen Stücken auf der Kohle vor dem Löthrohre geglühet, ſo ſchwitzen bald leichtflüßige Metalltropfen aus; welche ſich vollkommener ausſaigen, wenn Borax hinzugeſetzet wird. Das Boraxglas erhält davon eine Bernſteingelbe, mit weiß, hie und da auch mit Kupferroth gemengte Farbe. Das Metallkorn ſpielt mit bunten Farben und bleibt lange flüſſig. Es iſt ſpröde und erſcheint im Bruche zinnweiß.

b) Dreihundert Gran zerriebenes Erz, in einer kleinen mit Sand umgebenen Retorte geglühet, gaben, auſſer einer geringen Menge wäſſriger Feuchtigkeit, nicht mehr als 2½ Gran Schwefel, deſſen reine gelbe Farbe, die Abweſenheit eines Arſenikgehaltes anzeigte. Auf dem nur mäßig zuſammengebackenen Erzpulver fanden ſich einige Metalltropfen aufliegend. Es wurde nunmehr auf einen offenen Scherben ſo lange geröſtet, bis weiter kein Schwefelgeruch zu ſpüren war; worauf es aſchgrau und ſehr aufgelockert erſchien, und 313 Gran wog.

Mit 1½ Unzen ſchwarzen Fluß verſetzt, mit Kochſalz bedeckt und in einer Probirtute reducirt, gab es ein zinnweiſſes Metallkorn, am Gewicht 174 Gran, welches ſich mit dem Meſſer ſchneiden, zum Theil auch fletſchen ließ; nach einigen gelinden Schlägen jedoch ſpröde aus einander fiel.

Auf einer Aſchenkapelle unter der Muffel gehörig abgetrieben, gab es ein reines Silberkorn, am Gewicht 33½ Gran.

B.

Prüfung auf naſſem Wege.

a) Dreihundert Gran deſſelben Erzes zerrieben, wurden mit 3 Unzen Salpeterſäure und 1 Unze Waſſer übergoſſen. Ein großer Theil löſete ſich darin ſchon kalt auf. Der Rückſtand wurde aufs Neue mit 1 Unze Salpeterſäure und ½ Unze Waſſer übergoſſen und in gelinder Wärme ausgezogen. Beide filtrirte Auflöſungen wurden durch Abdampfen in die Enge gebracht; wobei ſich in der Flüßigkeit kriſtalliniſche Körner abſetzten, welche in ſalpeterſaurem Bleie beſtanden.

b) Die concentrirte Solution hatte eine grünliche Farbe. Nachdem ſie mit ſo viel Waſſer wieder verdünnt worden, als zur Wiederauflöſung jenes kriſtalliniſchen Bodenſatzes erforderlich war, wurde ſie in eine reichliche Menge Waſſer gegoſſen. Das Waſſer wurde davon ſogleich ſtark milchig, und ſetzte einen weißen Niederſchlag ab, der geſammlet, ausgeſüßt und an der Luft getrocknet 44½ Gran wog, und bei näherer Prüfung ſich als Wißmuthkalk beſtätigte.

c) In die davon befreite, klare und farbenloſe Flüſſigkeit, tröpfelte ich nunmehr Salzſäure, ſo lange als ſie ſich davon noch trübte. Der hiedurch entſtandene Niederſchlag ſchien nicht bloßes Hornſilber zu ſeyn. Er wurde daher mit mäßig ſtarker Salpeterſäure übergoſſen, und damit eine Zeit lang in Digeſtion geſtellt. Es löſete ſich ein beträchtlicher Antheil davon wieder auf, und ließ das Hornſilber rein zurück, welches, vorſichtig abgewaſchen und ſcharf getrocknet, 46 Gran wog, wodurch der Gehalt an Silber auf 34½ Gran beſtimmt wird.

d) Die

d) Die zur Ausziehung jenes durch Salzſäure erhaltenen Niederſchlags angewendete Salpeterſäure lieferte, durch Verdünnung mit vielem Waſſer, noch 32 Gran Wismuthkalk, welches mit jenen $44\frac{1}{2}$ Gran b) zuſammen $76\frac{1}{2}$ Gran beträgt.

Um darin das Verhältnis an Wismuthmetall zu beſtimmen, löſete ich 100 Gran Wismuth in Salpeterſäure auf, concentrirte die Auflöſung durch Abdampfen, und goß ſie in eine reichliche Menge Waſſer. Nachdem der dadurch entſtandene Niederſchlag durch Hinzugießen mehrern Waſſers nicht weiter vermehrt wurde, ſammelte ich ſolchen aufs Filtrum, ſüßte ihn aus und ließ ihn an der Luft wohl austrocknen. Er wog 88 Gran. In das davon abgegoſſene Waſſer tröpfelte ich nun Salzſäure, wodurch aufs Neue ein Niederſchlag entſtand, der ausgeſüßt und getrocknet 35 Gran wog.

Da nun zu Folge dieſes Gegenverſuchs 100 Gran Wismuthmetall überhaupt 123 Gran Wismuthkalk geliefert haben, ſo enthalten obige $76\frac{1}{2}$ Gran Wismuthkalk, aus 300 Gran des wismuthiſchen Silbererzes, $62\frac{1}{5}$ Gran metalliſchen Wismuth.

e) Die übrige Flüſſigkeit wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, wobei ſalzſaures Blei in zartem breitſtrahligem Kriſtalle ſich anfand. Nachdem ſie mit ſo viel kochendem Waſſer, als zur Wiederauflöſung der letztern erforderlich war, verdünnt, mit Schwefelſäure verſetzt und aufs Neue bis zur breiartigen Maſſe abgedampft worden, wurde der in ſchwefelſaurem Blei beſtehende Niederſchlag gehörig geſammlet, abgewaſchen und getrocknet. Er wog 19 Gran.

f) Die vom Bleigehalte befreite übrige Auflöſung wurde mit ätzendem Ammoniak überſättigt. Es erfolgte ein brauner Eiſenniederſchlag, welcher nach dem Trocknen mit Lein-

öhl befeuchtet und durchgeglühet, ſchnell vom Magnet gezogen wurde und 14 Gran wog; wofür 10 Gran metalliſches Eiſen in Rechnung kommen.

g) Die mit Ammoniak überſättigte Flüſſigkeit, welche durch ihre blaue Farbe den Kupfergehalt anzeigte, wurde mit Schwefelſäure überſättigt, worauf ſie an hineingehangenes blankes Eiſen 2 Gran Kupfer abſetzte.

h) Der von der Salpeterſäure hinterlaſſene graue Rückſtand des Erzes a) wog 178 Gran. Nachdem davon in einem gelinde erhitzten Tiegel der Schwefel abgebrannt worden, wog er noch 140½ Gran; dem zufolge der Schwefel in 37½ Gran beſtanden hat.

i) Dieſe 140½ Gran wurden nunmehr mit 3 Unzen Salzſäure kochend digerirt, und ſolche Ausziehung nochmals mit 1½ Unze der nemlichen Säure wiederholt. Dieſe Auflöſung durch Abdampfen in die Enge gebracht, lieferte bis ans Ende ſalzſaures Blei in zartem, ſpießigem, auch breitſtrahligem Kriſtalle; welche mit der erforderlichen Menge kochenden Waſſers wieder aufgelöſet, mit Schwefelſäure verſetzt und durch Abdampfen in die Enge gebracht, 89 Gran ſchwefelſaures Blei gaben, mit Inbegriff jener 19 Gran; wofür, laut Gegenverſuchen, 76 Gran, metalliſches Blei in Rechnung kommen.

k) Der jetzt noch übrige Antheil des Erzes beſtand blos in der grauquarzigen Gangart, und wog geglühet 70 Gran.

Obige 300 Gran wismuthiſches Silbererz fanden ſich alſo zerlegt, in:

Blei - - -	i) - - -	76.
Wismuth - -	d) - - -	62,20.
Silber - - -	e) - - -	34,50.
Eiſen - - -	f) - - -	10.
Kupfer - - -	g) - - -	2.
Schwefel - -	h) - - -	37,50.
Quarzige Gangart	k) - - -	70.
		292,20 Gran.

Unter Ausſchließung der quarzigen Gangart würden folglich hundert Theile des bloſſen Erzes geben:

Blei - - - - - -	33.
Wismuth - - - - -	27.
Silber - - - - -	15.
Eiſen - - - - - -	4,30.
Kupfer - - - - -	0,90.
Schwefel - - - - -	16,30.
	96,50.

Zweiter Abſchnitt.

Hüttenmineralogie.

Hüttenmineralogie.

§. 146.

Die Eigenſchaften der Subſtanzen, ſo weit wir ſie erforſchen können, ſind die Verhältniße, welche ſie zu unſern Sinnen, oder zu andern Körpern haben und durch welche ſie eine eigene bemerkbare Veränderung hervorbringen oder erhalten können. Dieſe Körper nennt man chemiſche Würkungsmittel. Die Eigenſchaften, welche ſich auf unſere Sinne beziehen, werden äuſere, und diejenigen, ſo ſich durch chemiſche Mittel ergeben, innere Kennzeichen der Subſtanzen genannt.

§. 147.

Aeuſere Kennzeichen der Mineralien.

Dieſe hat Hr. Werner vortrefflich erklärt. Sie beſtehen in Farbe, Geſtalt, Glanz, Durchſichtigkeit, Gewebe, Zuſammenhang, Dichtigkeit, Anhängen an die Zunge oder die Finger, und im Allgemeinen Gefühle, in der Farbe des Strichs, der Einſaugung, oder dem Durchlaſſen des Waſſers, dem Geruche und Geſchmacke und in den verſchiedenen Graden der erregten Kälte.

§. 148.

Farben.

Von dieſen ſollen nur die einfachern und ſolche Farben angeführt werden, deren Benennungen einige Erklärung bedürfen.

Weiß; Milchweiß, zeigt eine geringe Beimiſchung von Blau an.

Grau; eine Miſchung von Weiß und Schwarz, wo das Weiße prädominirt.

Bleigrau; grau, mit einem geringen Zuſatze von Laſurblau.

Perlgrau; blaßgrau, mit einem geringen Zuſatze von Veilchenblau.

Rauchgrau; dunkelgrau, mit einem geringen Zuſatze von Blau und Braun.

Stahlgrau; faſt daſſelbe, doch mehr metalliſch.

Schwarz; Sammtſchwarz, Rabenſchwarz, u. ſ. f.

Blau; Indigblau, die tiefſte Farbe, faſt ſchwarz.

Laſurblau; heller als vorhergehende.

Schmaltblau; blaſſer als vorige.

Lavendelblau; blau, mit einer Miſchung von Grau, etwas ins Röthliche ſpielend.

Veilchenblau; röthlichblau.

Himmelblau; blaßblau mit einem geringen Stich auf das Grüne.

Grün; entſpringt von einer Miſchung von Gelb und Blau.

Spangrün; ſpielt etwas ins Bläuliche.

Seladongrün; bläulichgrün, mit einer Spur von Grau.

Berggrün; blaß und gräulichgrün.

Schmaragdgrün; reines Grün.

Grasgrün; lebhaft grün, worinn das Gelbe jedoch überwiegt.

Apfelgrün; grün, ins Weißliche übergehend.

Lauchgrün; dunkelgrün mit einer Miſchung von Braun.

Piſtaziengrün, Grasgrün; mit einer Miſchung von Braun.

Spargelgrün; blaßgelblichgrün, mit einem Zuſatz von Grau und Braun.

Olivengrün; blaßgelblichgrün mit einem ſtarken Zuſatz von Braun.

Zeiſiggrün; blaßgelblichgrün, rein.

Gelb.

Schwefelgelb; blaßgrünlichgelb.

Goldgelb, Citronengelb; ganz rein.

Wachsgelb; dunkler als vorhergehendes.

Meſſinggelb; blaßmetalliſch, mit einer Spur von Roth.

Strohgelb; bekannt.

Weingelb; blaßröthlich und etwas bräunlich.

Ockergelb; etwas dunkel, mit einer Spur von Bräunlichroth.

Pomeranzengelb; röthlichgelb.

Iſabellgelb; bräunlichgelb, mit einer Spur von Bräunlichroth.

Roth.

Morgenroth; hochroth mit einer Spur von Gelb.

Hiacinthroth; hochroth mit einer Spur von Braun.

Ziegelroth; bekannt.

Scharlachroth; bekannt.

Kupferroth; metalliſch mit einer Spur von Braun.

Carminroth; das reinſte.

Blutroth; bekannt.

Kochenillroth; hochroth mit einer Miſchung von Bläulichgrau.

Carmoiſin; hochroth mit Blau.

Fleiſchroth; blaßroth, mit wenig Gelb.

Roſenroth; bekannt.

Pfirſichblüthroth; blaßweißlichroth.

Mordoreroth; dunkelroth mit Braun gemiſcht.

Bräunlichroth; blutroth mit Braun.

Braun; entſteht von einer Miſchung von Roth, Schwarz und Gelb.

Röthlichbraun; braun ins Blutrothe ſpielend.

Nelkenbraun; dunkelbraun mit einer kaum merklichen Spur von Carmoiſin.

Gelblichbraun; blaßbraun mit etwas Ockergelb.

Tombackbraun; metalliſch, gelblichbraun.

Lederbraun; bekannt.

Bei Erforſchung der Farben der Mineralien muß man vorzüglich auf die innere ſehen; weil die äuſere oft verdorben und verblaßt iſt, und auch die Oberfläche oft eine Verſchiedenheit wegen der Zerlegung oder einer Miſchung mit einem fremden Mineral, zeigt.

---

§. 149.

Geſtalt.

Die Geſtalt der Foſſilien iſt entweder unbeſtimmt, (gemein) oder regelmäßig, oder beſonders.

Unbeſtimmt iſt diejenige, welche mit keiner andern verglichen werden kann.

Beſondere Geſtalten.

Zahnig; kurze etwas gekrümmte Kegel.

Drathförmig.

Haarförmig; feiner und reiſig.

Geſtrickt; oder netzförmig.

Baumförmig.

Zackig; oder gabelförmig und gekrümmt.

Tropfſteinartig; Kegel, die von einem gemeinſchaftlichen Stamm entſpringen.

Röhrenförmig; ſchlanke Cilinder, die neben einander ſich befinden.

Staudenförmig.

Traubig.

Nierenförmig; runde Erhöhungen, welche wieder andere auf ſich haben.

Knollig; gerundete Erhöhungen, mit einigen Eindrücken.

Gefloſſen; eine in der Mitte platt gedrückte Erhöhung.

Spiegligt; eine flache geglättete Oberfläche, gleich einem Spiegel.

Zelligt; kleine Höhlungen, welche ſich durchkreutzende Blättchen haben.

Durchlöchert; mit durchgehenden runden Löchern verſehen.

Zerfreſſen.

Regelmäßige Geſtalten oder Kriſtalliſation der erſten Mineralien.

Feſte Mineralien haben eine regelmäßige Geſtalt, wenn ihr natürlicher Umriß eine Aehnlichkeit mit den eckigten mathematiſchen Körpern hat.

Bei Beſtimmung dieſer Geſtalten ſieht der Beobachter:

1) auf ihre Grundgeſtalten; und dieſe ſind:

a) Das Zwanzigeck.

b) Das Achteck, oder der Würfel.

c) Die Säule.

d) Die Piramide.

e) Die Tafel.

f) Die Linſe.

Das Zwanzigeck, Dodecaedron, beſteht aus zwölf gleichſeitigen, fünfſeitigen Flächen, die unter einerlei Winkel zuſammengeſetzt ſind.

Das Achteck, oder der Würfel, Octaedron, hat ſechs vierſeitige Flächen.

Die Säule, Prisma, beſteht aus einer unbeſtimmten Anzahl, gewöhnlich drei- und vierſeitigen Seitenflächen, die an zwei Erdflächen ſtoſſen.

Die Piramide, Pyramis, beſteht aus einer unbeſtimmten Anzahl dreiſeitiger Flächen, die in eine Spitze zuſammenlaufen.

Die Tafel, Teſſera depreſſa, beſteht aus zwei verhältnißmäßig ſehr großen Seitenflächen, die an ihren Seiten durch kleine ſchmale Flächen aneinander ſchließen.

Die Linſe tritt jetzt an die Stelle des Keils; ſie beſteht aus einer doppelten, ſehr flachen Piramide, an welcher die Neigungswinkel der Seitenflächen gegeneinander ſo ſtumpf ſind, daß man ſie kaum bemerken kann.

2) Auf die Veränderungen der Grundgeſtalten; dieſe geſchehen:

a) durch die Abſtumpfung;

b) durch die Zuſchärfung; und

c) durch die Zuſpitzung.

3) Auf die Größe der Kriſtallen.

4) Auf den Zuſammenhang der Kriſtallen.

---

§. 150.
Glanz.

Dieſen Glanz zeigen die Foſſilien oft auf ihrer äuſeren Oberfläche, aber häufiger noch an ihren inneren Flächen. Man verſteht darunter das Verhalten eines Minerals in Anſehung derjenigen Zurückwerfung des Lichts, die theils durch die natürliche Glätte der Oberfläche, theils durch ſeine Dichtigkeit verurſacht wird.

Erſteres iſt der Grund der verſchiedenen Stärke des Glanzes, und letzteres die Urſache von den verſchiedenen Arten deſſelben.

Stärke des Glanzes.

a) Starkglänzend, wenn man den Glanz ſchon in einer ziemlichen Entfernung bemerkt.

b) Glänzend, wenn man ihn erſt in der Nähe bemerkt.

c) Wenigglänzend, wenn er blos in der Nähe beobachtet werden kann, und ſich auch hier nur ſchwach zeigt.

d) Schimmernd, wenn nur einige Theile des Minerals einen Glanz zurückwerfen.

Abänderungen: 1) ſtarkſchimmernd, z. B. der Feuerſtein; 2) ſchwachſchimmernd, z. B. der Bleiſchweif; 3) ſehr wenig ſchimmernd — der dichte Fluß.

e) Matt, wenn die Oberfläche gar kein Licht zurückwirft.

Speciellere Beſtimmung des Glanzes: 1) Glasglanz; 2) Wachsglanz; 3) Perlenmutterglanz; 4) Diamantglanz; 5) metalliſcher Glanz; und 6) halbmetalliſcher Glanz.

Bei dem inneren Glanze gelten alle die Stufen und Arten, wie bei dem äuſern.

§. 151.

Gewebe oder Bruch.

Die Geſtalt der inneren Fläche eines Foſſils, welche der Bruch uns darſtellt, entſpringt von der Geſtalt der kleinen Theilganzen, woraus es beſteht, und heißt das Korn des Minerals. Dieſe können ſo fein und ſo dicht neben einander ſeyn, daß man ſie kaum unterſcheiden kann, oder ſie zeichnen ſich deutlicher aus; nach der Lage und Verbindungsart dieſer Theilchen unterſcheidet man den Bruch: in dichten, faſerigen, ſtrahligen, blättrigen und ſchiefrigen.

1) Der dichte Bruch iſt derjenige, in welchem die Theilganze des Foſſils entweder gleichförmig geordnet ſind, oder wenigſtens keine beſondere beſtimmte Richtung haben, als die bei dem gemachten Bruche entſtehen.

a) Der unebene findet ſtatt, wenn große Ungleichheiten in der Richtungslinie des Bruchs vorkommen.

b) Der ebene iſt der, welcher platte Oberflächen, faſt ohne alle hervorragende Theile, darſtellt.

c) Der muſchlige zeigt rundliche Erhöhungen und Vertiefungen; der vollkommene iſt einfach, und die Erhöhungen ſind oft runzlich; der unvollkommene iſt flacher, und die Erhöhungen und Vertiefungen ſind kleiner und zahlreicher.

d) Der ſplittrige zeigt Schuppen oder Splittern, welche mit der Linie des Bruchs parallel gehen, an einem Ende noch etwas anhängen und halbdurchſichtig ſind. Nach der Größe dieſer Splitter iſt der Bruch bald grobſplittrig, kleinſplittrig, oder feinſplittrig.

e) Der erdige Bruch iſt derjenige, wo man kleine rauhe Erhöhungen bemerkt, die wie trockner Thon ausſehen; er findet auch nur bei verhärteten Erden ſtatt.

f) Bei dem hackigen Bruche ragen lauter kleine Spitzen hervor, die ſich dem Gefühle leicht bemerkbar machen.

2) Der faſerige Bruch ſtellt entweder Linien oder Faden dar, wovon einige ſo fein ſind, daß ſie kaum merklich werden; einige ſind ſtärker und gröber. Sie ſind gerade oder gekrümmt, gleichlaufend oder auseinanderlaufend, oder ſternförmig, büſchelartig oder unter einander laufend.

3) Der ſtrahlige Bruch beſteht aus langen, ſchmalen, abgeſonderten Theilen, die theils auf- oder nebeneinander liegen; ſie ſind länger als breiter, und an dem einen Ende dicker als an dem andern; oft ſind ſie aber in der Breite verſchieden, und daher theilt man ſie

in fein- oder zartſtrahlig und breitſtrahlig. Ihre Richtung iſt gerade oder krumm, gleichlaufend oder auseinanderlaufend, oder ſtern- und büſchelförmig, oder untereinanderlaufend.

4) Der blättrige Bruch zeigt ſich in Platten, faſt ſo breit als lang, mit polirten, glänzenden, und gewöhnlich ſpiegelartigen Flächen; einige haben breite, andere ungemein kleine Seiten; einige ſind gerade, andere gekrümmt, andere wellenförmig, gleichlaufend oder auseinanderlaufend; ſind ſie ſehr klein und unordentlich gelagert, ſo nennt man ſie oft ſchuppig. Es giebt auch einen körnig-blättrigen. Haben die Blätter eine Menge Riſſe, ſo nennt man dieſen Bruch geſpalten-blättrig.

5) Der ſchiefrige Bruch ſcheint vom blättrigen ſich dadurch zu unterſcheiden, daß die Blätter breiter und dicker ſind, und nicht eine polirte, wenigſtens nicht eine ſpiegelartige Oberfläche haben.

Geſtalt und Schärfe der Bruchſtücke.

Zerbricht man ein Mineral, ſo iſt die Geſtalt deſſelben gewöhnlich unbeſtimmt; zuweilen aber doch würflich, rautenförmig, piramidenförmig, keilförmig u. ſ. f. obgleich dieſe Geſtalten oft verſteckt ſind; auch ſind ſie langſplittrig oder breitſplittrig, und tafelförmig, die aus Platten beſtehen, und gegen die Enden zu dünner und ſchärfer werden.

Geſtalt der abgeſonderten Stücke.

Dieſe erkennt man durch die unterſchiedene und abgeſonderte Lage der Theile ſelbſt, in der innern Struk-

tur des Minerals, oder mittelſt ſehr zarter Klüfte und Riſſe; ſie ſind von drei Arten, körnig, blättrig oder ſchaalig und ſtänglig.

Die erſten haben beinahe eine gleiche Breite und Dicke, und haben ein mehr oder weniger rundes Anſehen: ſie ſind entweder groß, grob, klein, fein oder eckig.

Die zweiten haben eine beträchtliche Länge und Breite gegen ihre Dicke. Sie ſind dick oder dünn, ſphäriſch, konvex ꝛc.

Bei den dritten iſt die Länge gegen die Breite und Dicke ſehr beträchtlich.

§. 152.

Zuſammenhang.

Hierunter gehören die Feſtigkeit, Härte und Undurchdringlichkeit. Diejenigen, welche ſtark dem Zerbrechen widerſtehen, ſind feſt; diejenigen, welche ein Schlag in viele Stücke zerſplittert, heißen ſpröde.

a) Hart muß man diejenigen Mineralien nennen, welche mit dem Stahl Feuer geben; hierunter ſind wieder einige, die ſich feilen laſſen, und andere, wo dies nicht der Fall iſt.

b) Halbhart, welche nicht mit dem Stahl Feuer geben und ſich nur mit dem Meſſer ſchaben laſſen.

c) Weich, die ſich leicht mit dem Meſſer ſchaben laſſen.

d) Sehr weich, die Eindrücke vom Finger einnehmen.

Die Zerſprengbarkeit beſteht in dem geſchwindern oder langſamern Zerſpringen, beim Daraufſchlagen; man hat folgende Grade davon: ſehr ſchwer zer-

ſprengbar, ſchwer, nicht ſonderlich ſchwer, leicht und ſehr leicht zerſprengbar.

Biegſam nennt man Mineralien, wenn ſie entweder im Ganzen oder in Stücken Veränderungen in der Lage ihrer Theile zulaſſen, ohne zu zerreißen.

Das Anhängen an die Zunge beſteht in der Fähigkeit einiger Mineralien, die Feuchtigkeit der Zunge einzuſaugen und ſich daran zu hängen. Die Grade dieſer Anhänglichkeit ſind: a) ſehr ſtark anhängend; b) ziemlich ſtark; c) etwas, und d) wenig anhängend.

§. 153.

Dichtigkeit.

Dieſe ergiebt ſich, wenn man die ſpecifiſche Schwere der Steine ꝛc. in deſtillirtem Waſſer, bei einer Temperatur von 39° — 64° Fahr. erforſcht.

§. 154.

Der Klang,

oder das Verhalten eines Minerals gegen das Gehör, bei ſeiner Berührung, hat verſchiedene Stuffen, welche zwiſchen den Klang einer Glocke und den eines gebrannten Ziegels fallen.

§. 155.

Der Strich,

heißt die Farbe des Pulvers eines Minerals, welches erhalten wird, wenn man daſſelbe mit einem harten Körper ſtreicht oder kratzt. Iſt die Farbe des Pulvers eben die, welche das Mineral hat, ſo ſagt man, das Mineral hat einen gleichen Strich — und im Gegentheil einen verſchiedenen Strich; übrigens wird auch die Farbe deſſelben angegeben.

Das

Das Einſaugen oder Durchlaſſen des Waſſers, und das Abfärben an die Finger, ſind von ſelbſt verſtändlich.

Durch das Gefühl unterſcheidet man diejenigen Mineralien, welche rauh, glatt oder fettig ſind.

Der Geruch kann ſchwefelig, bergpechartig, harnhaft, oder erdig ſeyn.

Der Geſchmack zuſammenziehend, ſalzig ꝛc.

Oft iſt das Erkältungsvermögen das einzige Mittel, künſtliche von natürlichen Mineralien zu unterſcheiden.

§. 156.

Innere Eigenſchaften der Mineralien.

Hierher gehören: Das Verhältnis zu Säuren; Veränderungen bei mäßigen Graden der Hitze; Schmelzbarkeit und andere Veränderungen bei höhern Graden von Hitze; Phosphorescenz; Magnetismus; Electricität und die Reſultate einer richtigen Zerlegung.

1) Die Auflößlichkeit der Mineralien in Säuren, entweder in allen oder nur in einigen, ganz oder gepülvert, mit oder ohne Hitze, Aufbräuſen, Veränderung in Farbe, gallertartigem Zuſtande, u. ſ. f.

2) Ihr Verhalten im Feuer, ihr Verkniſtern, ihre Entfärbung, Verhärtung, Verminderung am Gewicht, Phosphorescenz, wenn ſie gelinde geröſtet, oder im Dunkeln mit der Federpoſe oder einer Nadel geſtrichen werden, und dann einen leuchtenden Schein von ſich geben.

3) Das Verhalten bei hohen Graden der Hitze; ihre Schmelzbarkeit, Verkalkung, ihre Unſchmelzbarkeit, nach den verſchiedenen Graden des Wedgwood'ſchen Piro-

meters *); die Stuffenleiter deſſelben fängt bei der Hitze an, bei welcher Eiſen roth glühet, alſo ohngefähr dem 1077ſten Grade von Fahrenheit, und geht bis zu 170° und vielleicht noch weiter. Jeder Grad von Wedgwood, begreift 130° Fahr. über den 1077ſten Grad; und es ſchmelzt demnach

Meſſing bei - - - -	21°.
Schwediſches Kupfer - - -	27°.
Feines Silber - - -	23°.
Feines Gold - - - -	32°.
Die kleinſte Schweißhitze des Eiſens iſt -	90°.
Die größeſte - - - -	95°.
Die größeſte bei einem Handbalge -	125°.
Hitze in Meſſinggießereien - -	140°.
Gußeiſen ſchmelzt bei - - -	130°.
Hitze bei Eiſengieſereien - -	150°.
Größeſte Hitze eines guten Windofens -	160°.

Es giebt verſchiedene Grade der Schmelzbarkeit, die ſich mehr oder weniger der Verglaſung nähern.

a) Der Grad der Erweichung, welcher die Geſtalt des Körpers ändert, iſt der erſte. Zuweilen bringt er, wenn der Körper gepülvert iſt, ein Zuſammenbacken hervor.

b) Der Zuſtand von Porzellan, wo einige Theile verglaſen. Er hat wieder ſeine Grade: einiges Porcellan iſt ohne Glanz, anderes glänzt ein wenig.

c) Der Zuſtand des Feinſchlakigen, wo zwar das körnige Anſehn gehoben, aber noch keine Durchſichtigkeit hervorgebracht wird. Haben ſie einen glasartigen Glanz, nennt man ſie Email.

d) Die Halbdurchſichtigkeit.

e) Die vollkommene Durchſichtigkeit.

---

*) Bekanntlich beſteht er aus Thoncilindern, mit einer flachen Seite, die in eine metallene Scale geſchoben worden.

Die Hitze eines Löthrohrs geht ſelten bis zu 125° von Wedgwood.

4) Das Verhalten eines Minerals, wenn es im Finſtern mit einer Nadel oder dergl. geſtrichen wird, ob es Funken gibt.

5) Ob es auf den Magnet würkt oder umgekehrt.

6) Ob es elektriſch iſt.

7) Das letzte innere Kennzeichen mineraliſcher Körper ergibt ſich aus den Pro- und Edukten ihrer Zerlegung, wovon in der erſten und zweiten Abtheilung des erſten Abſchnitts gehandelt iſt.

Von den Eiſenminern.

§. 157.

Die Natur liefert das Eiſen in auſerordentlicher Menge; bekanntlich kömmt es nächſt dem Golde am häufigſten vor. Dies Metall, welches ſo ſehr die Aufmerkſamkeit der Chemiker verdient und die des Phiſikers ſchon lange beſchäftigte, findet ſich im Mineralreiche, aber unter ſo mancherlei Verbindungen, daß es ſich äuſerſt ſchwierig beſtändig in einem gleichartigen Zuſtande darſtellen läßt. Die ſo ſehr von einander abweichenden Eigenſchaften des Eiſens, haben ihren Grund vorzüglich in dieſem Umſtande. Weiter unten wird das nöthige darüber angezeigt werden.

§. 158.

Iſt irgend ein Mineral mit einem Vererzungsmittel ſo innig verbunden, daß ſein Zuſtand dadurch völlig umgeändert wurde, ſo nennen wir es: mineraliſirt oder vererzt. Aus dieſem Grunde theilt man die Eiſenminern in zwei Hauptklaſſen, nemlich: in Eiſenerze und Eiſen-

ſteine. In nachſtehender Tabelle, welche die oriktognes- tiſche Beſchreibung derſelben enthält, iſt auf dieſe Eintheilung Rückſicht genommen.

§. 159.
Von Eiſenerzen.

Die Vererzung des Eiſens findet in der Natur weit ſeltener ſtatt, als die eines jeden andern Metalles, (die Platina und das Gold ausgenommen). Die jetzt bekannten, allgemein dafür angenommenen, laſſen ſich unter zwei Klaſſen bringen.

Zur erſten Klaſſe gehören die blos mit Schwefel verbundenen, als 1) Die Elbaer Eiſenerze, 2) alle Kieſe, als Schwefelkies, Strahlkies, Leberkies, und Haarkies; 3) der Eiſenglanz, und 4) der Eiſenglimmer.

Zur zweiten Klaſſe ſind diejenigen zu rechnen, wo noch andere Subſtanzen mit in Verbindung ſtehen. Dahin gehören alle Sumpf- und Wieſenerze u. ſ. f.

§. 160.
Von Eiſenſteinen.

Die Anzahl der Eiſenſteinsgattungen, iſt der der Eiſenerze weit überlegen. Es iſt darunter alles oxidirte Eiſen, welches ſich mit irgend einer Erdart in einem mechaniſchen Gemiſche befindet, zu verſtehen.

Für den Hüttenmann ſollten ſie eigentlich in eine beſondere Eintheilung gebracht werden, und dieſe beſteht in folgenden: 1) Kieſelartige, 2) Kalkartige, 3) Thonartige und 4) gemiſchte Eiſenſteine.

Unter die erſte Klaſſe ſind alle diejenigen zu zählen, die den Eiſenkalk im Kieſel gemiſcht enthalten; ſie wer-

den daher ſobald die Kieſelerde darin prädominirt, ſämmtlich am Stahl Feuer geben.

Die zweite Klaſſe begreift alle die unter ſich, welche oxidirtes Eiſen in Kalkerde innigſt gemiſcht enthalten. Alle Eiſenſpathe und Stahlſteine, ſo wie alle diejenigen, welche mit Mineralſäuren brauſen, ſind hieher zu rechnen.

Zur dritten Klaſſe gehören alle diejenigen, bei welchen der Eiſenkalk in Thonerde liegt, die mit Schwefelſäure verbunden iſt. Alle fettigen Eiſenſteine, Glasköpfe u. ſ. f. ſind hieher zu zählen.

Die vierte Klaſſe faßt alle Eiſenſteine in ſich, wo mehrere Erdarten zugleich im Gemiſche ſind.

Der Hüttenmann muß ſie unterſuchen, um jeder einzelnen Gattung für ſich, nach der größern oder geringern Menge einzelner Beſtandtheile, ihren beſondern Platz anweiſen, um ſeine Gattirung darnach einrichten zu können.

§. 161.

Vom gediegenen Eiſen.

Die Exiſtenz des gediegenen Eiſens iſt lange bezweifelt; allein jetzt hat die Erfahrung dieſen Zweifel gehoben. An einzelnen kleinen Stufen, ob ſie gleich ſelten waren, zeigte ſich offenbar gediegenes Eiſen, in moos- und baumartiger Geſtalt, noch mit ſeiner Gangart verbunden. Am Fluſſe Senegal in Amerika ſoll ſich ſo viel gediegenes Eiſen finden, daß die Einwohner es zu allerlei Waaren verarbeiten, unter andern zu Keſſeln und Töpfen.

Beſchrei
der bis jetzt bekann
in tabellari

	Benennung.	Engl.	Franz.	Farbe.
1.	Gediegen Eiſen.	Native iron.	Fer natif.	Zwiſchen Stahlgrau und ſilberweiß.
2.	Eiſenglanz, Elbaer Eiſen.	Miror ore.	Mine de Fer ſpeculaire ou minacée.	Stahlgrau, welches ſich zuweilen dem bläulichen und rothen nähert. Auf den Klüften pfauenſchweifig.
a.	Eiſenglimmer.	— — —	Mine de Fer minacée griſe.	Eiſenſchwarz.
3.	Schwefelkies.	Sulphureous mundick.	Pyrite ſulphureuſe.	Scheißgelb; oder taubenhalſig angelaufen.
a.	Strahlkies.	— — —	— — —	Scheißgelb, ins ſtahlgraue fallend. Bisweilen auf der Oberfläche pfauenſchweifig angelaufen.

hung
ten Eiſenminern
ſcher Form.

Bildung.	Bruch.	Beſondere Eigenſchaften.	Beſtandtheile.
derb und äſtig.	Hackig.	Magnetiſch.	— — —
Derb, eingeſprengt und kriſtalliſirt. 1) in ſechsſeit. Tafeln; 2) in doppelt dreiſ. Piramiden; 3) in gemeinen Linſen, und 4) in Würfeln.	Dicht, meiſt uneben, von großem, feinem und kleinem Korn. Der derbe iſt entweder körnig oder ſchalig.	Die Kriſtalle ſind von ſtark glänzender Oberfläche, und oft zart geſtreift.	0,70 Eiſen, und 0,30 Schwefel.
Eingeſprengt, derb, angeflogen u. kriſtalliſirt in kleinen ſechsſeit. Tafeln.	Vollkommen, aber meiſt unbeſtimmt krummblättrig.	Gibt einen kirſchrothen Strich u. der Bruch iſt auf 2 entgegengeſetzten Seiten ſpiegelnd.	0,20 Thonerde. 0,13 Kieſel, 0,67 Eiſen, nur wenig Sauerſtoff.
Derb, angeflogen, eingeſprengt und kriſtalliſirt. 1) in Dodecaedern; 2) in Cuben; 3) in doppelt vierſ. Piram. 4) in Icoſaedern; 5) in dreiſ. Kriſtallen, deren Flächen Rhomben ſind.	Dicht, uneben, bald grob- bald kleinkörnig.	Hart, ſpröde und gibt gerieben einen Schwefelgeruch. Schlägt mit dem Stahl Feuer.	Eiſen und Schwefel.
Derb, nierenförmig, ſtalaktitiſch, traubig, kuglich und kriſtalliſirt. 1 in doppelt vierſeit. Piramiden; 2) in vollkommenen Würfeln.	Schmal, gerade und büſchelförmig auseinander laufend ſtrahlig.	Spröde und ſpringt in keilförmige Bruchſtücke. Verwittert ſehr leicht.	Schwefel und Eiſen.

	Benennung.	Engl.	Franz.	Farbe.
b.	Leberkies.	— —	Fer hepatique.	Hält das Mittel zwiſchen ſcheißgelb und ſtahlgrau.
c.	Haarkies.	— —	— —	Zwiſchen ſcheißgelb u. ſtahlgrau, nähert ſich aber gewöhnlich erſterm.
d.	Magnetiſcher Kies.	Magnet mundick.	Pyrite magnetique.	Hält das Mittel zwiſchen Tombackbraun, ſcheißgelb und kupferroth. Oft pfauenſchweifig und dunkelbraun angelaufen.
4.	Gemeiner magnetiſcher Eiſenſtein.	Native magnet. Load-Stone.	Mine de fer magnetique.	Eiſenſchwarz.
a.	Blättriger magnetiſcher Eiſenſtein.	— —	— —	Lichteiſenſchwarz.
b.	Faſeriger magnetiſcher Eiſenſtein.	— —	— —	Zwiſchen licht- ſtahl- und bläulichgrau; nähert ſich jedoch mehr dem letztern.

Bildung.	Bruch.	Beſondere Eigenſchaften.	Beſtandtheile.
Derb, röhr- und baumförmig; geſtrickt, zellig, kuglich, tropfſteinartig und kriſtall. 1) in sechsſ. Tafeln; 2) in sechsſ. Säulen; 3) in Cuben; 4) in ſpitzwinklichen sechsſ. Piram. mit abgeſtumpften Endſpitzen; 5) in höchſt feinen Kriſtallen.	Theils uneben, klein- und feinkörnig, theils eben und vollkommen muſchelig. In beiden Fällen ſchimmernd.	Wird durch den Strich ſtarkglänzend und iſt hart und ſpröde.	— — —
Er kriſtalliſirt ſich theils haar- theils nadelförmig.	Matt.	Die haarförmigen Kriſtalle liegen ſo untereinander verwirrt, daß ſie eine Art Wolle bilden.	— — —
Bricht derb und eingeſprengt.	Dicht, und geht aus dem kleinmuſchlichen ins unebene, von kleinem Korne über.	Iſt ſpröde, und wird ſchwach vom Magnet gezogen. Läßt ſich leicht in Fluß bringen.	— — —
Derb, eingeſprengt und kriſtalliſirt. 1) in doppelt vierſ. Piramiden; 2) in sechsſeit. niedrigen Säulen; 3) in Würfeln.	Dicht, uneben und feinkörnig.	Die Kriſtalle ſind von metalliſchem Glanze, oft mattglänzend. Der Strich iſt ſchwarzgrau und glänzend.	Metalliſches Eiſen, etwas Kieſel und Thonerde.
Er bricht derb.	Gerade, theils krum̃blättrig und glänzend, körnig und matt.	Findet ſich meiſtens in abgeſonderten Stücken.	
Gewöhnlich bricht er derb.	Zart, gerad, und büſchelförmig auseinander laufend faſerig.	Gibt einen bläulich ſchwarzen Strich; iſt weich und ſpröde.	— — —

	Benennung.	Engl.	Franz.	Farbe.
5.	Roſeneiſenſtein. Moraſterz.	Swampey argillaceous ore.	Mine de fer limoneuſe.	Licht gelblich braun, zuweilen auch ochergelb.
a.	Sumpferz.	— —	— —	Dunkel gelblich braun, an einigen Stellen ins ſchwärzlichbraune übergehend.
b.	Wieſenerz.	— —	— —	Braun, welches ſich aus dem dunkel ſchwärzlich braunen bis ins gelblichbraune verläuft; erſteres zeigt ſich mehr inwendig, letzteres mehr äuſerlich.
6.	Brauner Eiſenrahm.	— —	— —	Hält das Mittel zwiſchen tombackbraun und ſtahlgrau.
7.	Rother Eiſenrahm.	Red Iron Glimmer.	Mine de fer micacée rougeâtre.	Kirſchroth, zuweilen ſich dem ſtahlgrauen nähernd.
8.	Eiſenſand.	Iron Sand.	Fer noir à grains libres.	Vollkommen dunkeleiſenſchwarz.
9.	Kieſelartiger Eiſenſtein.	— —	— —	Roth, welches ſich von dem dunkelrothen bis ins hellrothe zieht. Braunröthlich, olivengrün und gelblich.

Bildung.	Bruch.	Beſondere Eigenſchaften.	Beſtand-theile.
Derb; als Kruſte, knollig, durchlöchert, ſtalaktitiſch und ungeſtalten.	Matt, ſplitterig u. feinkörnig.	Färbt ab; iſt weich; fühlt ſich mager an und iſt ſpröde.	Eiſen, Luftſäure, flüchtiges Alkali und Phosphorſäure, Thon und Kieſelerde.
Derb, meiſt durchlöchert und zerfreſſen, auch zwiſchen bläſig und zellig.	Dicht, erdig, uneben, von feinem Korne und ſelten muſchelig.	Iſt ſehr weich und gibt einen lichtgelblichbraunen Strich.	Phosphorſäure als Mineraliſationsmittel; meiſtens aber auch die vorigen Beſtandtheile, nebſt etwas Magneſium.
Findet ſich derb in mehr oder wenigern großen Körnern u graupigen Stücken, die häufig durchlöchert und ungeſtalten ſind.	Gewöhnlich dicht, kleinmuſchelig u. erdig; zuweilen auch eben und uneben.	Der Strich iſt gelblichbraun. Es iſt weich und ſpröde.	— — —
Eingeſprengt, derb, kugelig, knollig und als Ueberzug.	Feinkörnig und kleinblätterig.	Färbt ſtark ab, und iſt vollkommen metalliſch glänzend.	Eiſenkalk und Reißblei.
Derb, eingeſprengt, und als Ueberzug auf Eiſenminern.	Feinſchuppig. Er geht in Eiſenglimmer und dichten rothen Eiſenſtein über.	Fühlt ſich fettig an, und färbt ſtark ab.	Graphit und Eiſenkalk.
Große und kleine ſtumpfeckige Körner; zuweilen oktaedriſch kriſtalliſirt.	Vollkommen muſchelig.	Metalliſch glänzend und macht einen graulichen ſchwarz. Strich.	Kieſelerde und Eiſenkalk.
Derb, nierenförmig, in unbeſtimmt eckigen Bruchſtücken.	Grob u. feinkörnig; oft auch ſplitterig.	Schlägt Feuer und fühlt ſich ſandig an.	— — —

	Benennung.	Engl.	Franz.	Farbe.
10.	Stahlſtein.	— —	— —	Weißlichgrau, braun, röthlich, gelblich oder ſchwarz.
a.	Braunſpath.	— —	— —	Theils graulich, röthlichweiß, fleiſchfarben, iſabellgelb und ſchwärzlichbraun.
b.	Späthiger Eiſenſtein.	Spatoſe Iron ore.	Mine de Fer ſpatique.	Aus dem weißen ins Fleiſchfarbene ziehend; nelkenbraun u. ſchwärzlich.
11.	Dichter rother Eiſenſtein.	— —	— —	Von einer Mittelfarbe zwiſchen ſtahlgrau und bräunlichroth.
a.	Rother Glaskopf.	Blood-Stone.	Heamatite rouge.	Zwiſchen blutroth und ſtahlgrau, zuweilen auch kirſchroth.
b.	Rother Eiſenocher.	— —	— —	Mehr oder weniger dunkelblutroth.

Bildung.	Bruch.	Beſondere Eigenſchaften.	Beſtandtheile.
Derb und kriſtalliſirt, und zwar in verſchobenen Würfeln.	Blätterig u. körnig. Oft ſchillernd.	In derben Maſſen iſt er oft mit Quarz vergeſellſchaftet.	Kalkerde, Braunſteinkalk und Eiſenkalk.
Derb und kriſtalliſirt: 1) in gemeinen Linſen; 2) in rhomboid. Achteck. mit konvexen Flächen; 3) in ſpitzigen einfachen ſechsſ. Piramiden; u. 4) in dergl. hohlen.	Matt, theils gerad, theils krummblätterig, und auch körnig.	Die Kriſtalle ſind meiſt ſehr klein, und haben einen Perlenmutterglanz. An der Luft wird er ſchwärzlich.	Kalkerde, Luftſäure, Eiſenkalk u. Braunſtein.
Derb und eingeſprengt, zellig u. kriſtalliſirt: 1) in Rhomben, mit konvex-konkaven Flächen; 2) in Piramiden.	Vollkommen blätterig, mit einem dreifachen Durchgange der Blätter.	Die Kriſtalle ſind oft buntfarbig angelaufen. Er ſpringt in rhomboidaliſche Bruchſtücke.	Eiſenkalk, Kalkerde, Luftſäure und Magneſiumkalk.
Nierenförmig derb, zellig und kriſtalliſirt: 1) in vollkommnen Cuben; 2) in einfachen ſpitzwinklichen Piramiden; 3) in vierſ. Piramiden; 4) in ſechsſ. piramidaliſchen Afterkriſtallen.	Dicht, theils eben, theils uneben; im erſtern Falle zuweilen ſchiefrig oder muſchelig.	Gibt einen blutrothen Strich, färbt ſtark ab. Geht ins Halbharte und den Eiſenglanz öfters über. Iſt nie in abgeſonderten Stücken.	Thonerde und Eiſenkalk.
Derb, nierenförmig, traubig, tropfſteinartig, ſtalaktitiſch und in koncentriſchſchaligen Stücken.	Zart und gleichlaufend oder grob und aus einander laufend ſternförmig faſerig.	Hat einen halbmetalliſchen Glanz, auf der Oberfläche iſt er oft nur matt, oder rauh, und gibt einen lichtrothen Strich.	Thonerde mit verhärtetem Eiſenkalk und etwas Braunſtein verbunden.
Eingeſprengt, derb und auf andern Mineralien liegend.	Erdig.	Iſt zerreiblich und färbt ſtark ab.	Oxidirtes Eiſen und Thonerde.

	Benennung.	Engl.	Franz.	Farbe.
12.	Ochriger Brauneiſenſtein.	— —	— —	Nelkenbraun, oder ſchwarz; auch gelblichbraun und tombackbraun.
a.	Dichter Brauneiſenſtein.	— —	Heamatite noire.	Vom ochergelben bis ins dunkelgelblichbraune.
b.	Brauner Glaskopf.	Brown Heamatite.	Heamatite brune ou noir.	Aeuſerlich eiſenſchwarz und oft pfauenſchweifig angelaufen. Inwendig nelkenbraun.
13.	Stänglicher Thonartiger Eiſenſtein.	— —	— —	Zwiſchen bräunlichroth und blutroth; oder dunkelfleiſchroth, kirſchroth und bräunlichroth.
a.	Linſenförmiger thonartiger Eiſenſtein.	— —	— —	Zwiſchen bräunlichroth und kirſchroth, grünlichſchwarz, ſich dem bräunlichen nähernd.
b.	Gemeiner thonartiger Eiſenſtein.	— —	— —	Stahlgrau, gelblich, dunkelnelkenbraun, dunkelziegelroth, auch ſchwärzlich und dunkelochergelb.
c.	Röthel.	Red Chalte.	Oragon rouge.	Bräunlichroth.

Bildung.	Bruch.	Beſondere Eigenſchaften.	Beſtandtheile.
Derb, eingeſprengt, angeflogen, ſtalaktitiſch, baumförmig, zellig und Afterkriſtall.	Eben und uneben, zuweilen erdig und gerbmuſchelig.	Der Strich iſt lichtgelblichbraun. Er führt meiſt braunen Glaskalk.	Oxidirtes Eiſen mit Thonerde und etwas Braunſtein.
Theils in feſtem, theils in zerreiblichem Zuſtande.	Dicht und matt.	Durchgängiger Begleiter der thonartigen Eiſenſteine.	Eiſenkalk mit etwas Braunſtein.
Derb, nierenförmig, kuglich, traubig, röhrförmig, ſtalaktitiſch, zellig und in Afterkriſtallen, oder hohlen ſechsſ. Pyramiden, und als Ueberzug.	Zartfaſerig, bald krumm, bald gerad, bald ſtern- u. büſchelförmig auseinander laufend, bald gleichlaufend faſerig.	Seine äuſere Oberfläche iſt bald rauh, bald glatt, und oft ſtark glänzend. Die Bruchſtücke ſind keilförmig. Der Strich gelblichbraun.	Eiſenkalk und Thonerde.
In theils dünnen, theils dickſtänglichen, abgeſonderten Stücken, die ſich leicht theilen laſſen.	Feinerdig und matt.	Hängt an der Zunge, färbt etwas ab, klingt hohl und fühlt ſich mager an.	— — —
Kömmt in kleinen, feinen und linſenförmigen Stücken vor.	Höchſt feinerdig und zuweilen ins ebene übergehend.	Iſt ſpröde, weich, und färbt ſtark ab.	Eiſenkalk und Thonerde.
Derb, eingeſprengt und unvollkomen traubig und zellig, und als Verſteinerung.	Dicht u. feinerdig, zuweilen auch eben u. dem großmuſchlichen ſich nähernd.	Iſt weich, hängt an der Zunge, und fühlt ſich mager an.	— — —
Derb.	Feinerdig, geradſchieferig und ſchimmernd.	Er ſpringt in ſcheibenförmige Bruchſtücke.	Eiſenocher mit Thon innigſt gemiſcht.

	Benennung.	Engl.	Franz.	Farbe.
d.	Schwarzer Ei⸗ ſenſtein.	— —	— —	Zwiſchen ſtahlgrau und bläulichſchwarz.
e.	Eiſenniere.	— —	— —	Gelbbraun und ocher⸗ gelb.
f.	Bohnenerz.	— —	Mine de feves.	Gelblich, röthlich und ſchwärzlichbraun.
14.	Blaue Eiſen⸗ erde.	Native pruſſien blue.	Bleu de Pruſſe naturel.	Zuweilen weiß; wird aber an der Luft gleich indigblau.
a.	Grüne Eiſen⸗ erde.	— —	— —	Sie iſt vollkommen zei⸗ ſiggrün.
b.	Feſte grüne Ei⸗ ſenerde.	— —	— —	Zeiſiggrün, welches ſich aber mehr dem gelben und olivengrün nähert.
15.	Smirgel.	Smergel.	Emeril.	Gräulichſchwarz, wel⸗ ches zuweilen etwas ins bläuliche fällt.
16.	Eiſenhaltige Steine. Adler⸗ ſtein, Pocken⸗ ſtein, u. ſ. f.	— —	— —	— — — —

Bildung.	Bruch.	Beſondere Eigenſchaften.	Beſtand- theile.
Derb, kleinnie- renförmig, trau- big, knollig, ſtau- den- und kol- benförmig.	Flachmuſche- lig oder eben und uneben, von kleinem Korn.	Von halbmetal- liſchem Glanz, u. ſpröde. Gibt gu- tes Eiſen, greift aber die Geſtelle an.	Oxidirtes Eiſen und Braunſtein.
Rundlich, knol- lig und nieren- förmig.	Nach auſſen zu eben, in- nerlich fein- erdig.	Iſt ſehr weich und fühlt ſich mager an.	— — —
Kugelförmige, kleine und größe- re Kerne.	Eben. Die Bruchſtücke ſind koncen- triſch krumm- ſchalig.	Weich und ſprö- de. Der Strich iſt gelblichbraun.	— — —
In größern Maſ- ſen und auch nur eingeſprengt.	Matt und von ſtaubar- tigen Thei- len.	Färbt ſtark ab, und brennt im Feuer.	Eiſenkalk, Thon und Phosphor- ſäure.
Feine ſtaubarti- ge Theile, die meiſt zuſammen- gebacken ſind.	Erdig.	Fühlt ſich mager an und färbt wenig ab.	— — —
Derb und zer- freſſen.	Beinahe eben.	Der Strich iſt graulich. Iſt theils weich, theils halbhart.	— — —
Selten derb, ſon- dern meiſt mit andern Minera- lien verwachſen, und in kleinen Parthien einge- ſprengt.	Dicht, un- eben, von fei- nem u. mitt- lerem Korn; etwas glän- zend und oft ſplitterig kör- nig.	Sehr hart u. be- trächtlich ſchwer. Durch das Rö- ſten wird er we- nig magnetiſch.	— — —
— — —	— — —	— — —	Kieſelerde und Kalkerde.

Erſte Abtheilung.

Verſuche über die ſchmelzbaren und unſchmelzbaren Verhältniſſe der einfachen Erden.

§. 162.

Vielen Hinderniſſen beim Hohenofenbetriebe, in Rückſicht eines guten Erganges, wird ſich vorbeugen laſſen, wenn man hinlänglich von den Haupterdarten in den zu verſchmelzenden Eiſenmineru unterrichtet iſt. Man weiß z. B. die Erde A.) und die Erde B.), in dem Verhältniſſe wie x : y gemiſcht, erhält ſich bei dem Grade der Hitze C.) wie ein leichtflüßiger Körper. Hat man nun durch Verſuche das Verhalten dieſer Erden im Feuer kennen gelernt; ſo berechnet man ohngefähr die in der Beſchickung befindliche Menge derſelben, vergleicht hiemit den zugeſetzten Fluß, und ſiehet nun zu, ob Leicht- oder Strengflüſſigkeit die Folge dieſer Miſchung iſt. So bald daher die Verhältniſſe der Eiſenſteine in der Gattirung beſtimmt ſind; ſo kann man zum Voraus wiſſen, wie ſich die Schmelzung verhalten wird. Die in nachſtehenden Tafeln bemerkten Verſuche (des Herrn Kirwan) geben Anleitung hiezu.

§. 163.

Der eben gezeigte Vortheil entſpränge hauptſächlich für den Hüttenmann aus dieſen Verſuchen; ſie

ſind aber auch für den Phiſiker und Chemiker wichtig. Erſtern war es eine ſehr merkwürdige Erſcheinung, daß, da die einfachen Erden, jede für ſich, ſchlechterdings eine Unſchmelzbarkeit zeigten, in gewiſſen Verhältniſſen mit einander gemiſcht hingegen, ſchmelzbar und leichtflüßig wurden. Letztern ſind ſie wichtig, weil ſie 1) zur Kenntniß der Zuſammenſetzung einiger Mineralien leiten, deren Zerlegung uns bis jetzt unbekannt war; 2) weil ſie gleichſam als Probe der bisherigen Zerlegungen dienen; denn jede Zerlegung muß irrig ſeyn, welche ein ſchmelzbares Verhältniß der Beſtandtheile von unſchmelzbaren Steinen und Erden angiebt, und ſo umgekehrt.

Tafeln

über

die Schmelzbarkeit der einfachen und in verſchiedenen Verhältniſſen gemiſchten Erden,

bei einer Hitze, die nicht den 166° von Wedgwood überſteigt.

Theile der Erden.	Hitze.	Verhalten dieſer Erden im Feuer.
§. 164. 50 Kalk- 50 Bittererde	150°.	Sie ſchmolzen blos, wo ſie mit dem Schmelztiegel in Berührung waren, zu einer grauen, zum Theil verglaſten, zum Theil porzellanartigen Maſſe. Bei Lavoiſier ſchmolzen ſie in keinem Verhältniſſe, und auch nicht bei Bergmann.
80 Kalk- 20 Bittererde	150°.	Sie drangen durch den Schmelztiegel.
75 Kalk- 25 Bittererde	160°.	Sie drangen durch den Schmelztiegel.
66 Kalk- 33 Bittererde	— —	Sie drangen durch den Schmelztiegel.
80 Bitter- 20 Kalkerde	165°.	Sie ſchmolzen nicht, als nur wo ſie in Berührung mit dem Tiegel waren, den ſie ein wenig angriffen und ſchwärzten.
66 Bitter- 33 Kalkerde	138°.	Sie ſchmolzen nur in dem Berührungspunkte des Schmelztiegels.

Theile der Erden.	Hitze.	Verhalten dieſer Erden im Feuer.
30 Kalk- 10 Bittererde	156°.	Sie ſchmolzen zu einem feinen, grünlichgelben Glaſe; allein der Tiegel war durchaus angefreſſen.
§. 165. Kalk- und Schwererde	— —	Unſchmelzbar in allen Verhältniſſen nach Lavoiſier.
§. 166. 88 Kalk- 12 Thonerde	— —	Unſchmelzbar, ſelbſt bei der durch Lebensluft verſtärkten Hitze.
75 Kalk- 25 Thonerde	150.	Unſchmelzbar, auſer wo ſie den Tiegel berührten; hier machten ſie eine dichte, porzellanartige, braunröthliche Maſſe.
66 Kalk- 33 Thonerde	150.	Blieben ein Pulver. Daher ſcheinen die gegentheiligen Reſultate, welche Herr Achard erhielt, von der Wirkung der Miſchung auf die Kieſelerde des Schmelztiegels zu entſpringen. Hr. Bergmann fand auch Kalk- und Thonerde in allen Verhältniſſen unſchmelzbar.
66 Thon- 33 Kalkerde	— —	Schmolzen in reiner Luft. Nach Achard ſind ſie unſchmelzbar.
75 Thon- 25 Kalkerde	— —	Schmolzen in reiner Luft. Unſchmelzbar nach Achard.

Theile der Erden.	Hitze.	Verhalten dieſer Erden im Feuer.
80 Thon - 20 Kalkerde	— —	Schmolzen in reiner Luft nach Ehrm. Unſchmelzbar nach Achard.
50 Kalk - 50 Thonerde	— —	Unſchmelzbar nach Achard, und bildet blos ein loſes Pulver in dieſem, ſo wie in den vorhergehenden Fällen.
§. 167. 50 Kalk - 50 Kieſelerde	150°.	Schmolzen zu einer Maſſe zwiſchen Porzellan und Email; weiß verglaſet an der Oberfläche, halb durchſichtig an den Ecken, und gaben mit Stahl Feuer, ob es gleich ſchwach war. Allein Herr Achard fand ſie in jedem Verhältniſſe unſchmelzbar; vielleicht, weil der Kalk milde war.
50 Kalkſpath 50 Quarz	— —	Schmolzen durch reine Luft nach Lavoiſier; allein bei fortgeſetzter Hitze wurden ſie weniger ſchmelzbar.
80 Kieſel - 20 Kalkerde	156°.	Schmolzen nicht; bildeten eine zerreibliche Maſſe.
80 Kalk - 20 Kieſelerde	150°.	Bildeten ein gelbes, weißes, lockeres Pulver.

Theile der Erden.	Hitze.	Verhalten dieſer Erden im Feuer.
§. 168.		
80 Thon ‑ / 20 Schwererde	150°.	Verhärteten kaum.
75 Thon ‑ / 25 Schwer ‑	156.	Kein Zeichen einer Schmelzung; ein lockeres Pulver.
66 Thon ‑ / 33 Schwer ‑	152.	Wie die vorhergehenden.
50 Thon ‑ / 50 Schwer ‑	150.	Wie die vorhergehenden.
80 Schwer ‑ / 20 Thonerde	148.	Etwas härter; allein kein Zeichen einer Schmelzung.
75 Schwer ‑ / 25 Thonerde	150.	Härter; aber kein Zeichen einer Schmelzung.
§. 169.		
80 Kieſel ‑ / 20 Schwer ‑	155°.	Bildeten eine weiße zerreibliche Maſſe.
75 Kieſel ‑ / 25 Schwer ‑	150.	Eine zerreibliche harte Maſſe, welche an den Ecken durchſichtig war.
66 Kieſel ‑ / 33 Schwer ‑	150.	Schmolzen zu einer harten, etwas lockeren Porzellanmaſſe.
50 Kieſel ‑ / 50 Schwer ‑	148.	Eine harte, nicht geſchmolzene Maſſe.
80 Schwer ‑ / 20 Kieſelerde	148.	Die Ecken waren zu einer blaßgrünen Maſſe, zwiſchen Porzellan und Email geſchmolzen.

N 4

Theile der Erden.	Hitze.	Ihr Verhalten im Feuer.
75 Schwer- 25 Kieſelerde	150°.	Schmolzen zu einem etwas lockeren Porzellan.
66 Schwer- 33 Kieſelerde	150.	Schmolzen zu einem gelblichen, und zum Theil grünlichweißen, lockern Porzellan.
§. 170. Bittererde u. Thonerde.	156.	Dieſe würkten nicht auf einander, in was für Verhältniſſen ſie auch gemiſcht wurden. Von Achard ſind ſie nicht unterſucht.
§. 171. 50 Bitter- 50 Kieſelerde	— —	Schmolzen nur ſehr ſchwer, ſelbſt bei der Hitze der Lebensluft, zu einem weißen Email; aber bei einer geringern Hitze ſind ſie unſchmelzbar in allen Verhältniſſen; nach Herrn Achard, Marggraf und Bergmann.
§. 172. 50 Thon- 50 Kieſelerde	160°.	Verhärteten kaum, ohne alles Zeichen einer Schmelzung. Herr Lavoiſier fand eine Miſchung von gleichen Theilen Quarz und Thonerde in reiner Luft ſchmelzbar; allein dieſer Verſuch iſt verdächtig, da der Quarz, deſſen er ſich bediente, leichter ſchmelzbar war, als

Theile der Erden.	Hitze.	Ihr Verhalten im Feuer.
		reiner Bergkriſtall, und folglich nicht die gehörige Reinheit hatte. Herr Achard fand ſie in einer Porzellanhitze in allen Verhältniſſen unſchmelzbar; nach Bergmann ebenfalls.
§. 173. Eiſenoxid und Kalkerde.		Nach Herrn Achard's Verſuchen ſchmolzen ſie zuletzt zu einer Porzellanmaſſe in jedem Verhältniſſe, welches nicht über vier Theile von dem einen zu einem Theile von dem andern ſteigt; allein diejenigen, worin die Eiſenkalke die Kalkerde überwiegt, ſind bei weiten die ſchmelzbarſten.
Eiſenoxid und Bittererde.		
80 Bitter- 20 Eiſenk.	— —	Nach Achard Memoir. de Berl. 1779. p. 58. völlig unſchmelzbar.
66 Bitter- 25 Eiſenk.	155°.	Blieben ein bräunlich ſchwarzes Pulver.
66 Bitter- 33 Eiſenk.	— —	Blieben eine braune Maſſe.
50 Bitter- 50 Eiſenk.	— —	Verhärteten, allein ſchmolzen nicht.
80 Eiſenk. 20 Bittererde	— —	Schmolzen und giengen durch den Tiegel.

Theile der Miſchung.	Hitze.	Ihr Verhalten im Feuer.
75 Eiſenk. 25 Talk =	156°.	Halbgeſchmolzen.
66 Eiſenk. 33 Bittererde	155.	Halbgeſchmolzen.
80 Schwer = 20 Eiſenk.	155.	Sie ſchmolzen zu einer theils bräunlichen, theils röthlichen dichten Schlacke.
75 Schwer = 25 Eiſenk.	150.	Schmolzen zu einer ſchwarzen, glänzenden, blättrigen Subſtanz, die einem Eiſenerze glich.
66 Schwer = 33 Eiſenk.	150.	Schmolzen zu einer harten, ſchwarzen, dichten Maſſe, die theils ein metalliſches, theils ein glaſigtes Anſehen hatte.
75 Eiſenk. 25 Schwer =	156.	Schmolzen zu einer dichten metalliſchen Schlacke.
66 Eiſenk. 33 Schwer =	150.	Sie ſchmolzen zu einer bräunlichen, ſchwarzen, etwas dichten Schlacke. Viel von der Schwererde ſchien ſich ſublimirt zu haben, da der Deckel und der obere Theil des Tiegels einen ſchönen metalliſchen weißen Glanz erhielten.
80 Thon 20 Eiſenk.	160.	Sie blieben pulverigt.
75 Thon 25 Eiſenk.	160.	Sie blieben pulverigt. Herr Achard fand ſie etwas mehr geneigt zum Schmelzen.

Theile der Miſchung.	Hitze.	Ihr Verhalten im Feuer.
66 Thon ⸗ 33 Eiſenk.	166°.	Ein blos röthliches Pulver. Herr Achard fand ſie geneigter zum Schmelzen.
50 Thon ⸗ 50 Eiſenk.	160.	Ein gelblich rothes Pulver. Bei Herrn Achard wurde es graulich ſchwarz.
80 Eiſenk. 20 Thon ⸗	160.	Sie ſchmolzen in eine undurchſichtige, lockere, ſchwarze Schlacke. Bei Herrn Achard gieng dieſe durch den Schmelztiegel.
75 Eiſenk. 25 Thon ⸗	— —	Eine lockere geſchmolzene Maſſe nach Herrn Achard.
66 Kalk ⸗ 33 Thon ⸗	— —	Eine lockere geſchmolzene Maſſe, die den Tiegel aber ſehr angefreſſen hatte.
80 Kieſel ⸗ 20 Eiſenk.	— —	Dem Anſcheine nach waren ſie geſchmolzen, ſchwarz und zerreiblich; es iſt aber unwahrſcheinlich, daß ſie geſchmolzen waren, weil es ſonſt die nächſt folgenden Miſchungen auch geweſen wären.
75 Kieſel ⸗ 25 Eiſenk.	— —	Nicht geſchmolzen, ſchwarz und zerreiblich.
66 Kieſel ⸗ 33 Eiſenk.	— —	Wie vorhin.
50 Kieſel ⸗ 50 Eiſenk.	— —	Wurde eine Schlacke.

Theile der Miſchung.	Hitze.	Ihr Verhalten im Feuer.
80 Eiſenk. 20 Kieſel	— —	Schmolzen zu einer lockern Schlacke, welche den Schmelztiegel durchlöcherte.
75 Eiſenk. 25 Kieſel	— —	Schmolzen und durchbohrten den Tiegel.
66 Eiſenk. 33 Kieſel	160°.	Schmolzen und durchbohrten den Tiegel. Hieraus ſehen wir, daß die Miſchung von Kieſel und Eiſenkalk, in welcher letzterer prädominirt, auf den Thon würkt.
Eiſenroſt und gebrannter Kalk.		
90 Kalk 10 Eiſenroſt	125.	Eine breite harte Maſſe, welche anfieng auf den Tiegel zu würken.
80 Kalk 20 Eiſenroſt	125.	Eine harte braune Maſſe.
20 Eiſenroſt 80 Kalk	150.	Eine leberbraune Porzellanmaſſe.
50 Thon 50 Eiſenroſt	156.	Es zeigte ſich ein grünlich ſchwarzes lockeres Pulver.
90 Kieſel 10 Eiſenroſt	150.	Eine gelblichbraune, verhärtete, brüchige Maſſe.

Theile der Miſchung.	Hitze.	Ihr Verhalten im Feuer.
80 Kieſel 20 Eiſenroſt	125°.	Nicht geſchmolzen, es erfolgte aber eine harte braune Maſſe.
75 Kieſel 25 Eiſenroſt	150.	Eln braunes verhärtetes Pulver.
66 Kieſel 33 Eiſenroſt	150.	Ein ſchwärzlichbraunes verhärtetes Pulver.
Thonerde und metalliſches Eiſen.		
50 Thonerde 50 Eiſen	160.	Sie ſchmolzen in eine harte, graulichſchwarze Maſſe; allein andere Verhältniſſe, worin die Thonerde das Uebergewicht hatte, waren bei 160° unſchmelzbar.

§. 174.

Dreifache Verhältniſſe,

in welchen der erſte der Beſtandtheile in der größten Menge iſt.

Kalk- Bitter- und Thonerde.

Theile.	
3 Kalk – 3 Thon – 1 Bitter –	Eine lockere Porzellanmaſſe.
3 Kalk – 2 Thon – 1 Bitter –	Pulver.
3 Kalk – 1 Thon – 1 Bitter –	Pulver.
3 Kalk – 3 Thon – 2 Bitter –	Ein etwas lockeres Porzellan.
3 Kalk – 2 Thon – 2 Bitter –	Blieb ein Pulver.
3 Kalk – 3 Bitter – 2 Thon –	Pulver.
3 Kalk – 2 Bitter – 1 Thon –	Verglaſet.

Bitter- Kalk- und Thonerde.

Keine Miſchung, worin die Talkerde mehr als die übrigen Beſtandtheile beträgt, iſt ſchmelzbar.

Thon- Kalk- und Bittererde.

Theile.

3 Thon –⎫
2 Kalk –⎬ Bildete eine Porzellanmaſſe.
1 Bitter –⎭

3 Thon –⎫
2 Bitter –⎬ Ein Porzellan.
1 Kalk –⎭

3 Thon –⎫
3 Bitter –⎬ Lockeres Porzellan.
1 Kalk –⎭

3 Thon –⎫
3 Bitter –⎬ Lockeres Porzellan.
2 Kalk –⎭

3 Thon –⎫
2 Kalk –⎬ Porzellan.
2 Bitter –⎭

---

§. 175.

Kalk- Bitter- und Kieſelerde.

Theile.

3 Kalk –⎫
3 Kieſel –⎬ Pulver.
1 Bitter –⎭

3 Kalk –⎫
1 Kieſel –⎬ Grün Glas.
1 Bitter –⎭

Kalk- Bitter- und Kieſelerde.

Theile.	
3 Kalk – 2 Kieſel – 1 Bitter –	Grün Glas.
3 Kalk – 3 Kieſel – 2 Bitter –	Porzellan oder Email.
3 Kalk – 2 Bitter – 1 Kieſel –	Lockeres Email.
3 Kalk – 2 Bitter – 2 Kieſel –	Porzellan.
3 Kalk – 3 Bitter – 1 Kieſel –	Zwiſchen Porzellan und Email.
3 Kalk – 3 Bitter – 2 Kieſel –	Ein Email mit ſtreifigem Gewebe.
2 Kalk – 2 Bitter – 1 Kieſel –	Pulver.
2 Kalk – 1 Bitter – 1 Kieſel –	Grünliches Glas.
2 Kalk – 2 Kieſel – 1 Bitter –	Ein opaliſirendes Glas.
2 Kalk – 1 Kieſel – 1 Bitter –	Grünliches Glas.

Bitter- Kalk- und Kieſelerde.

Keine Miſchung, worin die Bittererde das Uebergewicht hat, ſchmelzt; allein iſt ſie blos einer der übrigen Erden gleich, ſo kann ein Porzellan entſtehen.

Kieſel- Kalk- und Bittererde.

Theile.		
3 Kieſel –		
1 Kalk –		Pulver.
1 Bitter –		
3 Kieſel –		
2 Kalk –		Lockeres Pulver.
1 Bitter –		
3 Kieſel –		
1 Kalk –		Pulver.
2 Bitter –		
3 Kieſel –		
2 Bitter –		Pulver.
2 Kalk –		
3 Kieſel –		
3 Bitter –		Pulver.
1 Kalk –		
3 Kieſel –		
3 Bitter –		Härteres Pulver.
2 Kalk –		
2 Kieſel –		
1 Kalk –		Email.
1 Bitter –		
2 Kieſel –		
2 Bitter –		Hartes Pulver.
1 Kalk –		

Bitter- Thon- und Kieſelerde.

1) Keine Miſchung, worin die Bittererde überwiegend iſt, will verglaſen oder ein Porzellan bilden.

2) Eine Miſchung, worin ſie einer der andern gleich iſt, will ſelbſt nicht einmal ein Porzellan bilden (nach Achard).

---

§. 176.

Thon- Bitter- und Kieſelerde.

Theile.

Theile		Ergebniß
3	Thon	Porzellan.
3	Kieſel	
1	Bitter	
3	Thon	Pulver.
1	Kieſel	
1	Bitter	
3	Thon	Dies verhärtete blos.
2	Kieſel	
1	Bitter	
3	Thon	Porzellan.
3	Kieſel	
2	Bitter	
3	Thon	Verhärtete blos.
2	Bitter	
1	Kieſel	
3	Thon	Lockeres Porzellan.
2	Bitter	
2	Kieſel	
3	Thon	Pulver.
3	Bitter	
1	Kieſel	

Thon- Bitter- und Kieſelerde.

Theile.	
3 Thon – 3 Bitter – 2 Kieſel –	Porzellan.
2 Thon – 2 Bitter – 1 Kieſel –	Verhärtetes Pulver.

§. 177.

Kieſel- Bitter- und Thonerde.

Theile.	
3 Kieſel – 1 Thon – 1 Bitter –	Etwas porzellanartig.
3 Kieſel – 2 Thon – 1 Bitter –	Verhärteten blos.
3 Kieſel – 2 Bitter – 1 Thon –	Grünliches Glas.
3 Kieſel – 2 Thon – 2 Bitter –	Es iſt zweifelhaft, ob es blos verhärtete, oder zu Porzellan ſchmolz.
3 Kieſel – 3 Bitter – 1 Thon –	Porzellan.
2 Kieſel – 2 Thon – 1 Bitter –	Beinahe ein Porzellan.
2 Kieſel – 1 Thon – 1 Bitter –	Porzellan.

§. 178.

Kalk- Thon- und Kieſelerde.

Theile.	
3 Kalk –	
3 Thon –	Grünes Glas.
1 Kieſel –	
3 Kalk –	
1 Thon –	Grünes Glas.
1 Kieſel –	
3 Kalk –	
2 Thon –	Zerreibliche Maſſe.
1 Kieſel –	
3 Kalk –	
3 Thon –	Lockeres Email.
2 Kieſel –	
3 Kalk –	
2 Kieſel –	Grünliches Glas.
1 Thon –	
3 Kalk –	
3 Kieſel –	Zwiſchen Porzellan und Email.
2 Thon –	
3 Kalk –	
3 Kieſel –	Grünliches Glas.
1 Thon –	
3 Kalk –	
3 Kieſel –	Grünliches, beinahe weißes Glas.
2 Thon –	
2 Kalk –	
2 Thon –	Verhärtete blos.
1 Kieſel –	
2 Kalk –	
1 Thon –	Grünliches Porzellan.
1 Kieſel –	

Kalk= Thon= und Kieſelerde.

Theile.	
2 Kalk 2 Kieſel 1 Thon	Grünliches Porzellan.

Thon= Kalk= und Kieſelerde.

Theile.	
3 Thon 1 Kalk 1 Kieſel	Blos ſehr hart.
3 Thon 2 Kalk 1 Kieſel	Zerreibliche Maſſe.
3 Thon 2 Kieſel 1 Kalk	Lockeres Porzellan.
3 Thon 2 Kalk 2 Kieſel	Halbdurchſichtig, halbverglaſet.
3 Thon 3 Kieſel 1 Kalk	Röthliches Porzellan.
3 Thon 3 Kieſel 2 Kalk	Gelb und halb durchſichtig.
2 Thon 1 Kieſel 1 Kalk	Zerreibliche Maſſe.
2 Thon 2 Kieſel 1 Kalk	Grünliches Porzellan.

Kieſel- Thon- und Kalkerde.

Theile.	
3 Kieſel – 3 Kalk – 1 Thon –	Grünlichweißes Glas.
3 Kieſel – 3 Thon – 2 Kalk –	Gelbes Email.
2 Kieſel – 1 Thon – 1 Kalk –	Grünliches Porzellan.

Theile.	
71 Kieſel – 24 Thon – 5 Kalk –	Bei 145° verhärtete es blos. — 153° wurde es zu einem lockern, auf der Oberfläche blos verglaſeten Porzellan.
63 Kieſel – 32 Thon – 5 Kalk –	Bei 145°, wie vorhin. — 153° wurde es ein etwas lockeres Porzellan.
67 Kieſel – 23 Thon – 10 Kalk –	Bei 145° ſchmolz es zu einem lockeren, ſchäumigten, halbdurchſichtigen Email.
60 Kieſel – 30 Thon – 10 Kalk –	Bei 135° bildete es ein ſchäumigtes, halbdurchſichtiges Email.
57 Kieſel – 38 Thon – 5 Kalk –	Bei 135° erfolgt ein lockeres Porzellan.
54 Kieſel – 36 Thon – 20 Kalk –	Bei 135° ein ſchäumigtes, halbdurchſichtiges Email.

§. 179.

Vermiſchte Verſuche.

Theile.	
40 Thon – 25 Kieſel – 20 Mil.Kalk – 1,3 Höchſt verkalktes Eiſen	Sie backten blos bei 144° zu einer grauen, an der Oberfläche glaſirten Maſſe zuſammen. Dieſelbe Miſchung mit 13 Eiſenkalk, ſtatt 1,3, (welches Bergmanns Hiacinth iſt,) ſchmolz bei 144° zu einer röthlich lockern Schlacke.
46 Thon – 39 Kieſel – 8 Mil.Kalk – 6 Höchſt verkalktes Eiſen	Sächſiſcher Topas, (nach Bergmann) ſchmolz bei 144° zu einer graulichen, etwas lockern Porzellanmaſſe.
41 Thon – 34 Kieſel – 20 Eiſenroſt –	Schörl, (nach Wiegleb) ſchmolz bei 148° zu einer lockern ſchwarzen Schlacke von metalliſchem Anſehen. Derſelbe mit höchſt verkalktem Eiſen, gab eine grünlichſchwarze, lockere, ſchlecht geſchmolzene Schlacke.
46,66 Kieſel – 48, 5 Bitter – 4,75 Eiſenroſt –	Asbeſt (n. Wiegleb) ein rothgelbes, etwas verhärtetes Pulver, ausgenommen, wo es den Tiegel berührte, den es bei 148° anfraß.
43 Kieſel – 48,5 Bitter – 34 Eiſenroſt	Der Strahlſtein (n. Wiegleb) ſchmolz zu einer graulichen Maſſe, die etwas locker, faſerig iſt, bei 148°.
67 Kieſel – 14 Thon – 11 Schwer – 8 Bitter –	Feldſpath, ſchmolz bei 148° zu einem weißen lockern Email.

Vermiſchte Verſuche.

Theile.		
43	Kieſel	Feldſpath, (nach Sauſſure) wollte nicht ſchmelzen, und wurde zu einer harten, lockern Maſſe.
37	Thon	
1,7	Kalk	
4	Eiſenk.	

37	Kieſel	Hornblende, (nach Kirwan.) ſchmolz zu einem ſchwarzen, dichten Glaſe, bei 156°.
22	Thon	
16	Bitter	
23	Eiſenroſt	
2	Kalk	

41	Kieſel	Hornblende, (nach Wiegleb) ſchmolz bei 137° zu einem grünlich-ſchwarzen Glaſe.
16	Kalk	
17,5	Bitter	
17,5	Eiſenk.	

§. 180.

Folgerungen.

Aus dieſen Verſuchen ergiebt ſich, daß:

I.) alle zweifachen Verbindungen der fünf Erden, und zwar in allen Verhältniſſen, unter 166° unſchmelzbar ſind, ausgenommen zwei, a) Kalk- und Kieſelerde zu gleichen Theilen, und bei einer Hitze, nicht unter 150°, und zwar wurde ſie nur ein Email; b) Kieſel- und Schwererde; dieſe ſcheinen bei einer Hitze, nicht unter 150°, auf einander zu würken, wo die Kieſelerde zu der Schwererde in dem Verhältniſſe von 3 zu 1, oder 2:1 ſteht; oder die Schwererde zu der Kieſelerde iſt wie 4:3, oder wie 2:1; aber ſie ſchmelzen faſt gar nicht, wenn ſie in gleicher Menge vorhanden ſind.

II.) Was den Eiſenkalk und die fünf einfachen Erden betrift, ſo kann bemerkt werden: a) daß wo der gebrannte Kalk den Eiſenkalk überwiegt, ſelbſt im Verhältniſſe von 9:1; ſo wird er ſo weit verändert, daß er bei einer Hitze von 150° zu Prozellan wird, und dann fängt er an, auf den Thon oder Kieſel des Schmelzgefäſſes zu würken.

Wenn der gebrannte Kalk in dem Verhältniſſe von 4:3 ſteht, oder von 2:1; ſo iſt die Miſchung noch ſchmelzbarer, wird doch aber immer nur ein Porzellan. Allein wenn die Eiſenkalke zu dem gebrannten Kalke, wie 4:3, oder 2:1; ſo iſt die Miſchung noch ſchmelzbarer und durchbohrt den Tiegel, welches beweißt, daß ſie eine ſtarke Würkung auf den Thon oder Kieſel, oder auf beides haben.

III.) In Rückſicht auf die Schwererde und Eiſenkalke, fand ſich, daß ſie aufeinander noch viel ſtärker würkten, als gebrannter Kalk und Eiſenkalke; bei 150° ſchmolzen ſie in allen Verhältniſſen von 4 : 1 von jedem. Andere Verhältniſſe wurden nicht verſucht.

IV.) Was die Talkerde und die Eiſenkalke betrift, ſo bemerkte Herr Achard, daß wenn die Talkerde den Eiſenkalk überwiegt, ſo würken ſie auf einander nicht, wenigſtens bei 150°; auch ſelbſt nicht, wenn ſie einander gleich ſind. Aber wenn die Eiſenkalke die Talkerde übertreffen, wie 4 : 1, ſo ſchmelzen ſie vollkommen; weniger vollkommen bei 3 : 1.

V.) Thonerde und Eiſenkalk zeigten, wenn mehr Thon als Eiſen zugegen war, keine Neigung zu ſchmelzen, ſelbſt nicht bei einer Hitze von 160° zu 166°; auch dann nicht, wenn ſie ſich in gleichen Verhältniſſen befanden. Allein wenn die Eiſenkalke den Thon, in dem Verhältniſſe wie 3:4, oder wie 2:3, überſtiegen; ſo war die Miſchung ſchmelzbar, und zwar dem Anſcheine nach in eben dem Verhältniſſe, d. i. am mehrſten, wenn ſie wie 4 : 1 waren. Wurde halbverkalktes Eiſen, d. h. Roſt, genommen, ſo war die Miſchung grünlich. Die Grade der Hitze waren von 156° zu 160°.

VI.) Kieſelerde und Eiſenkalke waren unſchmelzbar, wenn mehr Kieſelerde genommen war; hingegen iſt die Miſchung im umgekehrten Verhältniſſe ſchmelzbar.

§. 181.

Von dreifachen Miſchungen.

Kalk- Bitter- und Thonerde, bei 150°.

I.) Keine Miſchung derſelben, worin die Bittererde das Uebergewicht hat, wird bei irgend einer Hitze unter 166° ſchmelzen.

II.) Keine Miſchung, worin die Kalkerde am häufigſten iſt, wird ſchmelzen, auſſer, wo ſie ſich im Verhältniſſe von 3 Kalk- 2 Bitter- und 1 Thonerde befinden. Verhältniſſe, welche ſich dieſen nähern, werden zu Porzellan oder Email.

III.) Verhältniſſe, in welchen der Thon einem von beiden gleich iſt, und dem andern in dem Verhältniſſe, wie 3 : 1, übertrift, können bei 150° zu Porzellan werden.

Kalk- Bitter- und Kieſelerde, bei 150°.

I.) Hat der Kalk das Uebergewicht, ſo können daraus verſchiedene ſchmelzbare Miſchungen erfolgen.

II.) Hat die Bittererde das Uebergewicht, ſo werden die Miſchungen unſchmelzbar ſeyn.

III.) Hat die Kieſelerde das Uebergewicht, ſo erfolgen daraus einige ſchmelzbare Miſchungen.

Thon- Bitter- und Kieſelerde, bei 150°.

I.) Bei dem Uebergewichte des Thons kann nichts mehr als Porzellan bewürkt werden.

II.) Iſt die Bittererde am häufigſten, ſo iſt nicht einmal eine vollkommene Schmelzung möglich.

III.) Bei dem Uebergewichte der Kieſelerde kann in einigen Fällen ein Porzellan erfolgen. Ein Glas entſteht, wenn ſie in dem Verhältniſſe von 3 Kieſel- 2 Bitter- und 1 Thonerde ſind.

Thon- Kalk- und Kieſelerde.

I.) Bei überwiegendem Kalk kann entweder ein Glas, ein Porzellan, oder eine unſchmelzbare Maſſe, je nachdem das Verhältnis iſt, entſtehen.

II.) Bei überwiegendem Thon wird in manchen Fällen ein Porzellan erhalten; allein nie ein Glas.

III.) Bei überwiegendem Kieſel erfolgt gewöhnlich ein Porzellan oder Email, und wahrſcheinlich auch ein Glas.

Von Eiſenkalken.

Miſchungen, welche ihre Schmelzbarkeit von dieſem erhalten, haben immer das Anſehn von Schlacken.

Dritter Abſchnitt.

Hüttentopographie.

Hüttentopographie.

§. 182.
Anlegung und Erbauung der Hütten überhaupt.

Das, worauf ſowohl in Anſehung eines glücklichen Fortganges, als auch der Ergiebigkeit eines Hüttenwerks, viel beruhet, iſt: die Lage deſſelben.

Nur ſelten kann dieſe Lage blos gewählt werden, ſondern es beſtimmen ſie meiſtens folgende Umſtände:

a) Die Entfernung der Gruben, welche dem Werke ihr Material liefern;

b) hinlängliches Waſſer und Gefälle zum Betriebe des umgehenden Zeuges;

c) ein gutes Terrain, um ſowohl die Hohenöfen als Friſchheerde u. ſ. f. dahin zu legen.

Jedes Hüttenwerk verdankt die Möglichkeit ſeiner Exiſtenz im engern Sinn: 1) der zureichenden und kontinuirenden Quantität Erze und deren Reichhaltigkeit; 2) der erforderlichen Menge des Brennmaterials, es ſey dies Holz, Holzkohlen, Steinkohlen oder Torf; 3) dem Gefälle. Die übrigen, zum Lokale gehörigen Umſtände, auf die man bei Anlegung eines Hüttenwerks zu achten hat, ſind: hinlänglicher Raum für die eigentlichen Hüttengebäude, dem Hüttenhof u. ſ. f.; — alsdann

bequeme Wege, ſowohl zur Anlieferung der Materialien, als zur Wegſchaffung der gefertigten Waaren; — ferner ein ununterbrochener Zugang von friſcher Luft, und endlich die innere Einrichtung der Hüttengebäude ſelbſt.

Jetzt zur nähern Betrachtung der angeführten Data.

§. 183.

Entfernung der Gruben; Fortdauer, Mächtigkeit und Reichhaltigkeit der Anbrüche.

Geſchieht die Gewinnung des zu verſchmelzenden Produkts, nahe bei den Schmelzöfen, ſo entſpringt hieraus natürlich ein beträchtlicher Vortheil. Iſt hingegen der Transport der Minern weit, ſo tragen die hierzu erforderlichen Koſten zu einem geringern Ueberſchuß viel bei.

Eine weite Entfernung der Gruben wird auch zur Folge haben, daß manche Erze für nicht ſchmelzwürdig geachtet und ſtehen bleiben werden, da man, wären ſie auf eine bequemere Art zu liefern, ſie allerdings durchſetzen würde. Hierdurch leidet allgemeines Intereſſe; mit dem Baue werden, ſchnelle Fortſchritte zu machen, zweckmäßige Vorrichtungen deſſelben unterlaſſen, und man baut blos auf den Raub — ein ſolcher Betrieb ſteht nicht zu billigen.

In Betreff der Kontinuation, Mächtigkeit und Reichhaltigkeit der Minern ſelbſt, müſſen bergmänniſche Erfahrungen und chemiſche Kenntniſſe benutzt werden, um einigermaſſen die Länge der Zeit, welche das Werk dauern könnte, und die Schmelzwürdigkeit der Minern zu beſtimmen.

Als

Als Geognoſt und Mineraloge muß man das Lokale, die Art des Anſteigens der Gebürge u. ſ. f. gehörig beurtheilen, und wenn ſchon Grubengebäude vorhanden ſind, alle bergmänniſchen Erfahrungen benutzen, um mit Sicherheit die Anlegung eines Hüttenwerks zu unternehmen. Vorzüglich iſt zu unterſuchen: ob mehrere und mächtige Gänge vorhanden ſind, oder ob auf einen Fletz gebauet werden muß. Hauptgänge ſetzen vorzüglich in Mittelgebürgen, welche ein ſanftes Anſteigen, und Gneuß, Schiefer oder Wacke zu ihrer Maſſe haben, auf. Eben ſo ſind Fletze vorzüglich in ſanften Gebürgen anzutreffen. Bei den Gängen ſchließt man aus den Streichen und Fallen, aus ihrer Mächtigkeit und Erſtreckung, aus ihrer Erz- und Gangart u. ſ. f. auf die Bauwürdigkeit derſelben.

Die ehemaligen bergmänniſchen Vermuthungen haben ſich jetzt in eine Reihe bergmänniſche Erfahrungen umgeändert, die bei weitem nicht mehr ſo mißlich als erſtere ſind.

Ueber den metalliſchen Gehalt der Minern entſcheidet die Docimaſie. — Es iſt hier zu bemerken, daß eine bloſe Tiegelprobe in ſolchen entſcheidenden Fällen nicht hinreichend iſt; ſondern daß man, um völlig gewiß zu gehen, die Schmelzart des Minerals in einem Miniatur-Hohenofen unterſucht, und ſich dabei ſolcher Zuſchläge bediene, die in der Folge beſtändig benutzt werden können.

Iſt nun das Feld durch Schächte und Verſuchörter hinlänglich unterſucht, und das Mineral durch die Feuerprobe für ſchmelzwürdig erkannt, ſo kann der Hüttenbau unternommen werden.

§. 184.

Brennmaterialien.

Beim Eiſenhüttenweſen wird ſehr häufig das Zugutemachen der Minern mit **Holzkohlen** unternommen. Der Verbrauch des bloßen Holzes iſt bis jezt nur beim Röſten üblich.

Da, wo alſo kein anderes Brennmaterial benutzt wird, und benutzt werden kann, iſt vorzüglich bei dem jetzt immer mehr einreiſſenden Holzmangel auf ein ökonomiſches Verfahren mit demſelben Rückſicht zu nehmen.

Bei Anlegung eines Werkes iſt eine genaue Berechnung über die jährliche Kohlenkonſumtion anzuſtellen, und ein genauer Ueberſchlag zu machen: wie viel und was für Holz die belegenen Forſten entbehren und ohne Nachtheil abgeben können. Der Hüttenbetrieb muß ſich durchaus auf das Vermögen der Forſten oder der Steinkohlenbergwerke einſchränken.

Daß bei einer ſolchen Kalkulation auch auf die übrigen Brennmaterialbedürfniſſe des Landes Rückſicht genommen werden muß, iſt ohne Erinnerung einleuchtend.

§. 185.

Um ſich genau von der erforderlichen Holz- und Kohlenmenge, und dem Beſtande der Forſten bei dem jährlichen Verbrauche zu unterrichten; ſo iſt eine genaue Taxation ſehr zweckmäßig.

§. 186.

Neben der Möglichkeit, das erforderliche Holz erhalten zu können, iſt noch zu unterſuchen: wie hoch eine gewiſſe Quantität Kohlen zu ſtehen kommen werde? — Um dies zu berechnen, wird der Preiß des Holzes, die Fällungs- Verkohlungs- und Transportkoſten genau in Anſchlag gebracht. Dieſer Umſtand iſt nicht zu überſehen, weil er auf die Beſtimmung des Eiſenpreiſes groſſen Einfluß hat.

Die Fällungskoſten des Holzes ſind oft ſehr verſchieden. In ſteilen Oertern, oder bei ſehr zerſtreut ſtehendem Holze, können ſie beträchtlicher als gewöhnlich ſeyn. Laſſen ſich die Kohlſtätten da nicht anlegen, wo das Holz liegt, ſo muß es oft weit transportirt werden, und dies verurſacht auſſerdem viel Aufwand.

Ferner iſt zu unterſuchen: ob viele und theure Wege zum Transport des Holzes und der Kohlen angelegt werden müſſen, oder nicht u. ſ. f.

Bei Aufbewahrung der Kohlen iſt dahin zu ſehen, daß ſie nicht durchaus der freien Luft ausgeſetzt bleiben. Sie würden ſonſt zu viel Feuchtigkeit einſaugen, hierdurch unnütz und zum fernern Gebrauch untauglich werden. So bald es ſich thun läßt, müſſen ſie in ſichere Verwahrung gebracht werden, wo ſie zwar die Luft berühren, aber kein Regen treffen kann. Eine Kohlenremiſe muß daher eine beſondere Struktur und eine gute Stelle haben.

§. 187.

Sind die übrigen Nebenumſtände nicht dagegen, ſo iſt es ſehr zweckmäßig, die Hütten dem Forſte ſo nahe als möglich zu legen.

In Anſehung der Holztransportirung, ſo kann man ſich oft in einer waſſerreichen Gegend der Flöſung des Holzes auf eine vortheilhafte Weiſe bedienen. Das Holz wird zu dem Ende aus den Oertern herbeigeſchaft, dem Lokale zu folge, auf dem Waſſer den Hütten ſo nahe als möglich gebracht, und hier verkohlt. Auf die Art gewinnt die Quantität der Kohlen auſſerordentlich. Das Flößholz muß im Herbſt gefällt, ſo bald als möglich geflößt, und wieder ausgezogen werden, indem durch langes Liegen die aus ſolchem Holze gefertigten Kohlen ſehr an Güte verliehren. Am bequemſten ſind leichte Holzarten flößbar, ſie behalten von dem eindringenden Waſſer immer noch ſpecifiſche Leichtigkeit genug, um nicht, wie die ſchwererern Arten, unterzuſinken und liegen zu bleiben.

Auf ein gutes, geſundes, trockenes Holz hat man, wo daſſelbe zum Röſten oder auch zum Schmelzen gebraucht werden muß, vorzüglich zu ſehen. Deswegen darf es nicht im Frühjahr, ſondern nur im Herbſt gefällt werden, denn ein im Frühjahr gefälltes Holz bedarf zum Austrocknen zu viel Zeit, und liefert beim Verkohlen kein ſo gutes Produkt.

§. 188.

Eiſenhüttenbetrieb, wo man ſich der Steinkohlen zum Brennmaterial bedient, iſt jetzt nichts ungewöhnliches. In ſteinkohlenreichen und holzarmen Gegenden hat dieſe Schmelzmethode bereits einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht. Wo es hier am Waſſer und Gefälle fehlt, werden ſogleich Feuermaſchinen ſowohl zum Hohenofenbetriebe als Grubenbau angelegt.

Enthalten die Steinkohlen viel Schwefel, ſo werden ſie vor ihrem Gebrauch erſt abgeſchwefelt. Sie geben eine auſſerordentlich ſtarke und lang anhaltende Hitze, ſo daß ſie hierinn alle Holzkohlen bei weitem übertreffen.

§. 189.

Da, wo der Torf ſehr häufig vorkommt, und man die Kunſt ihn gut zu verkohlen verſteht, kann er zum Theil die Holz- und Steinkohlen entbehrlich machen. Da der Torf nicht nur für ſich, ſondern auch mit den vorhin angeführten Brennmaterialien durchgeſetzt werden kann, ſo iſt auf ſeine Gegenwart in topographiſcher Hinſicht allerdings Rückſicht zu nehmen.

§. 190.

Waſſer und Gefälle.

Unter den Naturkräften, welche zur Maſchinenbewegung angewandt werden, iſt zwar die gemeine Luft die bequemſte, allgemeinſte und dem Hüttenmann unentbehrlichſte; nur kann er ſie zum Umtriebe ſeiner Maſchinen nicht benutzen. Statt deſſen bedient er ſich auf eine vortheilhaftere Weiſe des Waſſers. Dieſe große Naturkraft würkt durch ihre große Liquidität und Schwere ſo, daß ſie deshalb meiſtens vor den übrigen vorgezogen wird; von ihrer beſtändigen und quantitativen Gegenwart hängt ein Hauptvorzug jedes Hüttenwerkes ab.

§. 191.

Die Bewegung unſeres umgehenden Zeuges geſchieht alſo ausgemacht durch Waſſer am vortheilhafteſten. Das Ganze erhält dadurch die gleichförmigſte Bewegung, es kann daher die Geſchwindigkeit und Kraft

Kieſel- Thon- und Kalkerde.

Theile.	
3 Kieſel – 3 Kalk – 1 Thon –	Grünlichweißes Glas.
3 Kieſel – 3 Thon – 2 Kalk –	Gelbes Email.
2 Kieſel – 1 Thon – 1 Kalk –	Grünliches Porzellan.

Theile.	
71 Kieſel – 24 Thon – 5 Kalk –	Bei 145° verhärtete es blos. — 153° wurde es zu einem lockern, auf der Oberfläche blos verglaſeten Porzellan.
63 Kieſel – 32 Thon – 5 Kalk –	Bei 145°, wie vorhin. — 153° wurde es ein etwas lockeres Porzellan.
67 Kieſel – 23 Thon – 10 Kalk –	Bei 145° ſchmolz es zu einem lockeren, ſchäumigten, halbdurchſichtigen Email.
60 Kieſel – 30 Thon – 10 Kalk –	Bei 135° bildete es ein ſchäumigtes, halbdurchſichtiges Email.
57 Kieſel – 38 Thon – 5 Kalk –	Bei 135° erfolgt ein lockeres Porzellan.
54 Kieſel – 36 Thon – 20 Kalk –	Bei 135° ein ſchäumigtes, halbdurchſichtiges Email.

§. 179.

Vermiſchte Verſuche.

Theile.	
40 Thon – 25 Kieſel – 20 Mil. Kalk – 1/3 Höchſt verkalktes Eiſen	Sie backten blos bei 144° zu einer grauen, an der Oberfläche glaſirten Maſſe zuſammen. Dieſelbe Miſchung mit 13 Eiſenkalk, ſtatt 1/3, (welches Bergmanns Hiacinth iſt,) ſchmolz bei 144° zu einer röthlich lockern Schlacke.
46 Thon – 39 Kieſel – 8 Mil. Kalk – 6 Höchſt verkalktes Eiſen	Sächſiſcher Topas, (nach Bergmann) ſchmolz bei 144° zu einer graulichen, etwas lockern Porzellanmaſſe.
41 Thon – 34 Kieſel – 20 Eiſenroſt –	Schörl, (nach Wiegleb) ſchmolz bei 148° zu einer lockern ſchwarzen Schlacke von metalliſchem Anſehen. Derſelbe mit höchſt verkalktem Eiſen, gab eine grünlichſchwarze, lockere, ſchlecht geſchmolzene Schlacke.
46, 66 Kieſel – 48, 5 Bitter – 4, 75 Eiſenroſt –	Asbeſt (n. Wiegleb) ein rothgelbes, etwas verhärtetes Pulver, ausgenommen, wo es den Tiegel berührte, den es bei 148° anfraß.
43 Kieſel – 48, 5 Bitter – 34 Eiſenroſt	Der Strahlſtein (n. Wiegleb) ſchmolz zu einer graulichen Maſſe, die etwas locker, faſerig iſt, bei 148°.
67 Kieſel – 14 Thon – 11 Schwer – 8 Bitter –	Feldſpath, ſchmolz bei 148° zu einem weißen lockern Email.

O 4

Vermiſchte Verſuche.

Theile.		
43	Kieſel	Feldſpath, (nach Sauſſure) wollte nicht ſchmelzen, und wurde zu einer harten, lockern Maſſe.
37	Thon	
1,7	Kalk	
4	Eiſenk.	
37	Kieſel	Hornblende, (nach Kirwan.) ſchmolz zu einem ſchwarzen, dichten Glaſe, bei 156°.
22	Thon	
16	Bitter	
23	Eiſenroſt	
2	Kalk	
41	Kieſel	Hornblende, (nach Wiegleb) ſchmolz bei 137° zu einem grünlich-ſchwarzen Glaſe.
16	Kalk	
17,5	Bitter	
17,5	Eiſenk.	

§. 180.

Folgerungen.

Aus dieſen Verſuchen ergiebt ſich, daß:

I.) alle zweifachen Verbindungen der fünf Erden, und zwar in allen Verhältniſſen, unter 166° unſchmelzbar ſind, ausgenommen zwei, a) Kalk- und Kieſelerde zu gleichen Theilen, und bei einer Hitze, nicht unter 150°, und zwar wurde ſie nur ein Email; b) Kieſel- und Schwererde; dieſe ſcheinen bei einer Hitze, nicht unter 150°, auf einander zu würken, wo die Kieſelerde zu der Schwererde in dem Verhältniſſe von 3 zu 1, oder 2:1 ſteht; oder die Schwererde zu der Kieſelerde iſt wie 4:3, oder wie 2:1; aber ſie ſchmelzen faſt gar nicht, wenn ſie in gleicher Menge vorhanden ſind.

II.) Was den Eiſenkalk und die fünf einfachen Erden betrift, ſo kann bemerkt werden: a) daß wo der gebrannte Kalk den Eiſenkalk überwiegt, ſelbſt im Verhältniſſe von 9:1; ſo wird er ſo weit verändert, daß er bei einer Hitze von 150° zu Prozellan wird, und dann fängt er an, auf den Thon oder Kieſel des Schmelzgefäſſes zu würken.

Wenn der gebrannte Kalk in dem Verhältniſſe von 4:3 ſteht, oder von 2:1; ſo iſt die Miſchung noch ſchmelzbarer, wird doch aber immer nur ein Porzellan. Allein wenn die Eiſenkalke zu dem gebrannten Kalke, wie 4:3, oder 2:1; ſo iſt die Miſchung noch ſchmelzbarer und durchbohrt den Tiegel, welches beweißt, daß ſie eine ſtarke Würkung auf den Thon oder Kieſel, oder auf beides haben.

III.) In Rückſicht auf die Schwererde und Eiſenkalke, fand ſich, daß ſie aufeinander noch viel ſtärker würkten, als gebrannter Kalk und Eiſenkalke; bei 150° ſchmolzen ſie in allen Verhältniſſen von 4 : 1 von jedem. Andere Verhältniſſe wurden nicht verſucht.

IV.) Was die Talkerde und die Eiſenkalke betrift, ſo bemerkte Herr Achard, daß wenn die Talkerde den Eiſenkalk überwiegt, ſo würken ſie auf einander nicht, wenigſtens bei 150°; auch ſelbſt nicht, wenn ſie einander gleich ſind. Aber wenn die Eiſenkalke die Talkerde übertreffen, wie 4 : 1, ſo ſchmelzen ſie vollkommen; weniger vollkommen bei 3 : 1.

V.) Thonerde und Eiſenkalk zeigten, wenn mehr Thon als Eiſen zugegen war, keine Neigung zu ſchmelzen, ſelbſt nicht bei einer Hitze von 160° zu 166°; auch dann nicht, wenn ſie ſich in gleichen Verhältniſſen befanden. Allein wenn die Eiſenkalke den Thon, in dem Verhältniſſe wie 3:4, oder wie 2:3, überſtiegen; ſo war die Miſchung ſchmelzbar, und zwar dem Anſcheine nach in eben dem Verhältniſſe, d. i. am mehrſten, wenn ſie wie 4 : 1 waren. Wurde halbverkalktes Eiſen, d. h. Roſt, genommen, ſo war die Miſchung grünlich. Die Grade der Hitze waren von 156° zu 160°.

VI.) Kieſelerde und Eiſenkalke waren unſchmelzbar, wenn mehr Kieſelerde genommen war; hingegen iſt die Miſchung im umgekehrten Verhältniſſe ſchmelzbar.

§. 181.

Von dreifachen Miſchungen.

Kalk- Bitter- und Thonerde, bei 150°.

I.) Keine Miſchung derſelben, worin die Bittererde das Uebergewicht hat, wird bei irgend einer Hitze unter 166° ſchmelzen.

II.) Keine Miſchung, worin die Kalkerde am häufigſten iſt, wird ſchmelzen, auſſer, wo ſie ſich im Verhältniſſe von 3 Kalk- 2 Bitter- und 1 Thonerde befinden. Verhältniſſe, welche ſich dieſen nähern, werden zu Porzellan oder Email.

III.) Verhältniſſe, in welchen der Thon einem von beiden gleich iſt, und dem andern in dem Verhältniſſe, wie 3 : 1, übertrift, können bei 150° zu Porzellan werden.

Kalk- Bitter- und Kieſelerde, bei 150°.

I.) Hat der Kalk das Uebergewicht, ſo können daraus verſchiedene ſchmelzbare Miſchungen erfolgen.

II.) Hat die Bittererde das Uebergewicht, ſo werden die Miſchungen unſchmelzbar ſeyn.

III.) Hat die Kieſelerde das Uebergewicht, ſo erfolgen daraus einige ſchmelzbare Miſchungen.

Thon- Bitter- und Kieſelerde, bei 150°.

I.) Bei dem Uebergewichte des Thons kann nichts mehr als Porzellan bewürkt werden.

II.) Iſt die Bittererde am häufigſten, ſo iſt nicht einmal eine vollkommene Schmelzung möglich.

III.) Bei dem Uebergewichte der Kieſelerde kann in einigen Fällen ein Porzellan erfolgen. Ein Glas entſteht, wenn ſie in dem Verhältniſſe von 3 Kieſel- 2 Bitter- und 1 Thonerde ſind.

Thon- Kalk- und Kieſelerde.

I.) Bei überwiegendem Kalk kann entweder ein Glas, ein Porzellan, oder eine unſchmelzbare Maſſe, je nachdem das Verhältnis iſt, entſtehen.

II.) Bei überwiegendem Thon wird in manchen Fällen ein Porzellan erhalten; allein nie ein Glas.

III.) Bei überwiegendem Kieſel erfolgt gewöhnlich ein Porzellan oder Email, und wahrſcheinlich auch ein Glas.

Von Eiſenkalken.

Miſchungen, welche ihre Schmelzbarkeit von dieſem erhalten, haben immer das Anſehn von Schlacken.

Dritter Abſchnitt.

Hüttentopographie.

Hüttentopographie.

§. 182.
Anlegung und Erbauung der Hütten überhaupt.

Das, worauf ſowohl in Anſehung eines glücklichen Fortganges, als auch der Ergiebigkeit eines Hüttenwerks, viel beruhet, iſt: die Lage deſſelben.

Nur ſelten kann dieſe Lage blos gewählt werden, ſondern es beſtimmen ſie meiſtens folgende Umſtände:

a) Die Entfernung der Gruben, welche dem Werke ihr Material liefern;

b) hinlängliches Waſſer und Gefälle zum Betriebe des umgehenden Zeuges;

c) ein gutes Terrain, um ſowohl die Hohenöfen als Friſchheerde u. ſ. f. dahin zu legen.

Jedes Hüttenwerk verdankt die Möglichkeit ſeiner Exiſtenz im engern Sinn: 1) der zureichenden und kontinuirenden Quantität Erze und deren Reichhaltigkeit; 2) der erforderlichen Menge des Brennmaterials, es ſey dies Holz, Holzkohlen, Steinkohlen oder Torf; 3) dem Gefälle. Die übrigen, zum Lokale gehörigen Umſtände, auf die man bei Anlegung eines Hüttenwerks zu achten hat, ſind: hinlänglicher Raum für die eigentlichen Hüttengebäude, dem Hüttenhof u. ſ. f.; — alsdann

bequeme Wege, ſowohl zur Anlieferung der Materialien, als zur Wegſchaffung der gefertigten Waaren; — ferner ein ununterbrochener Zugang von friſcher Luft, und endlich die innere Einrichtung der Hüttengebäude ſelbſt.

Jetzt zur nähern Betrachtung der angeführten Data.

§. 183.

Entfernung der Gruben; Fortdauer, Mächtigkeit und Reichhaltigkeit der Anbrüche.

Geſchieht die Gewinnung des zu verſchmelzenden Produkts, nahe bei den Schmelzöfen, ſo entſpringt hieraus natürlich ein beträchtlicher Vortheil. Iſt hingegen der Transport der Minern weit, ſo tragen die hierzu erforderlichen Koſten zu einem geringern Ueberſchuß viel bei.

Eine weite Entfernung der Gruben wird auch zur Folge haben, daß manche Erze für nicht ſchmelzwürdig geachtet und ſtehen bleiben werden, da man, wären ſie auf eine bequemere Art zu liefern, ſie allerdings durchſetzen würde. Hierdurch leidet allgemeines Intereſſe; mit dem Baue werden, ſchnelle Fortſchritte zu machen, zweckmäßige Vorrichtungen deſſelben unterlaſſen, und man baut blos auf den Raub — ein ſolcher Betrieb ſteht nicht zu billigen.

In Betreff der Kontinuation, Mächtigkeit und Reichhaltigkeit der Minern ſelbſt, müſſen bergmänniſche Erfahrungen und chemiſche Kenntniſſe benutzt werden, um einigermaſſen die Länge der Zeit, welche das Werk dauern könnte, und die Schmelzwürdigkeit der Minern zu beſtimmen.

Als

Als Geognoſt und Mineraloge muß man das Lokale, die Art des Anſteigens der Gebürge u. ſ. f. gehörig beurtheilen, und wenn ſchon Grubengebäude vorhanden ſind, alle bergmänniſchen Erfahrungen benutzen, um mit Sicherheit die Anlegung eines Hüttenwerks zu unternehmen. Vorzüglich iſt zu unterſuchen: ob mehrere und mächtige Gänge vorhanden ſind, oder ob auf einen Fletz gebauet werden muß. Hauptgänge ſetzen vorzüglich in Mittelgebürgen, welche ein ſanftes Anſteigen, und Gneuß, Schiefer oder Wacke zu ihrer Maſſe haben, auf. Eben ſo ſind Fletze vorzüglich in ſanften Gebürgen anzutreffen. Bei den Gängen ſchließt man aus den Streichen und Fallen, aus ihrer Mächtigkeit und Erſtreckung, aus ihrer Erz- und Gangart u. ſ. f. auf die Bauwürdigkeit derſelben.

Die ehemaligen bergmänniſchen Vermuthungen haben ſich jetzt in eine Reihe bergmänniſche Erfahrungen umgeändert, die bei weitem nicht mehr ſo mißlich als erſtere ſind.

Ueber den metalliſchen Gehalt der Minern entſcheidet die Docimaſie. — Es iſt hier zu bemerken, daß eine bloſe Tiegelprobe in ſolchen entſcheidenden Fällen nicht hinreichend iſt; ſondern daß man, um völlig gewiß zu gehen, die Schmelzart des Minerals in einem Miniatur-Hohenofen uuterſucht, und ſich dabei ſolcher Zuſchläge bediene, die in der Folge beſtändig benutzt werden können.

Iſt nun das Feld durch Schächte und Verſuchörter hinlänglich unterſucht, und das Mineral durch die Feuerprobe für ſchmelzwürdig erkannt, ſo kann der Hüttenbau unternommen werden.

§. 184.

Brennmaterialien.

Beim Eiſenhüttenweſen wird ſehr häufig das Zugutemachen der Minern mit Holzkohlen unternommen. Der Verbrauch des bloßen Holzes iſt bis jezt nur beim Röſten üblich.

Da, wo alſo kein anderes Brennmaterial benutzt wird, und benutzt werden kann, iſt vorzüglich bei dem jezt immer mehr einreiſſenden Holzmangel auf ein ökonomiſches Verfahren mit demſelben Rückſicht zu nehmen.

Bei Anlegung eines Werkes iſt eine genaue Berechnung über die jährliche Kohlenkonſumtion anzuſtellen, und ein genauer Ueberſchlag zu machen: wie viel und was für Holz die belegenen Forſten entbehren und ohne Nachtheil abgeben können. Der Hüttenbetrieb muß ſich durchaus auf das Vermögen der Forſten oder der Steinkohlenbergwerke einſchränken.

Daß bei einer ſolchen Kalkulation auch auf die übrigen Brennmaterialbedürfniſſe des Landes Rückſicht genommen werden muß, iſt ohne Erinnerung einleuchtend.

§. 185.

Um ſich genau von der erforderlichen Holz- und Kohlenmenge, und dem Beſtande der Forſten bei dem jährlichen Verbrauche zu unterrichten; ſo iſt eine genaue Taxation ſehr zweckmäßig.

§. 186.

Neben der Möglichkeit, das erforderliche Holz erhalten zu können, iſt noch zu unterſuchen: wie hoch eine gewiſſe Quantität Kohlen zu ſtehen kommen werde? — Um dies zu berechnen, wird der Preiß des Holzes, die Fällungs- Verkohlungs- und Transportkoſten genau in Anſchlag gebracht. Dieſer Umſtand iſt nicht zu überſehen, weil er auf die Beſtimmung des Eiſenpreiſes groſen Einfluß hat.

Die Fällungskoſten des Holzes ſind oft ſehr verſchieden. In ſteilen Oertern, oder bei ſehr zerſtreut ſtehendem Holze, können ſie beträchtlicher als gewöhnlich ſeyn. Laſſen ſich die Kohlſtätten da nicht anlegen, wo das Holz liegt, ſo muß es oft weit transportirt werden, und dies verurſacht auſſerdem viel Aufwand.

Ferner iſt zu unterſuchen: ob viele und theure Wege zum Transport des Holzes und der Kohlen angelegt werden müſſen, oder nicht u. ſ. f.

Bei Aufbewahrung der Kohlen iſt dahin zu ſehen, daß ſie nicht durchaus der freien Luft ausgeſetzt bleiben. Sie würden ſonſt zu viel Feuchtigkeit einſaugen, hierdurch unnütz und zum fernern Gebrauch untauglich werden. So bald es ſich thun läßt, müſſen ſie in ſichere Verwahrung gebracht werden, wo ſie zwar die Luft berühren, aber kein Regen treffen kann. Eine Kohlenremiſe muß daher eine beſondere Struktur und eine gute Stelle haben.

§. 187.

Sind die übrigen Nebenumſtände nicht dagegen, ſo iſt es ſehr zweckmäßig, die Hütten dem Forſte ſo nahe als möglich zu legen.

In Anſehung der Holztransportirung, ſo kann man ſich oft in einer waſſerreichen Gegend der Flöſung des Holzes auf eine vortheilhafte Weiſe bedienen. Das Holz wird zu dem Ende aus den Oertern herbeigeſchaft, dem Lokale zu folge, auf dem Waſſer den Hütten ſo nahe als möglich gebracht, und hier verkohlt. Auf die Art gewinnt die Quantität der Kohlen auſſerordentlich. Das Flößholz muß im Herbſt gefällt, ſo bald als möglich geflößt, und wieder ausgezogen werden, indem durch langes Liegen die aus ſolchem Holze gefertigten Kohlen ſehr an Güte verliehren. Am bequemſten ſind leichte Holzarten flößbar, ſie behalten von dem eindringenden Waſſer immer noch ſpecifiſche Leichtigkeit genug, um nicht, wie die ſchwererern Arten, unterzuſinken und liegen zu bleiben.

Auf ein gutes, geſundes, trockenes Holz hat man, wo daſſelbe zum Röſten oder auch zum Schmelzen gebraucht werden muß, vorzüglich zu ſehen. Deswegen darf es nicht im Frühjahr, ſondern nur im Herbſt gefällt werden, denn ein im Frühjahr gefälltes Holz bedarf zum Austrocknen zu viel Zeit, und liefert beim Verkohlen kein ſo gutes Produkt.

§. 188.

Eiſenhüttenbetrieb, wo man ſich der Steinkohlen zum Brennmaterial bedient, iſt jetzt nichts ungewöhnliches. In ſteinkohlenreichen und holzarmen Gegenden hat dieſe Schmelzmethode bereits einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht. Wo es hier am Waſſer und Gefälle fehlt, werden ſogleich Feuermaſchinen ſowohl zum Hohenofenbetriebe als Grubenbau angelegt.

Enthalten die Steinkohlen viel Schwefel, ſo werden ſie vor ihrem Gebrauch erſt abgeſchwefelt. Sie geben eine auſſerordentlich ſtarke und lang anhaltende Hitze, ſo daß ſie hierinn alle Holzkohlen bei weitem übertreffen.

§. 189.

Da, wo der Torf ſehr häufig vorkommt, und man die Kunſt ihn gut zu verkohlen verſteht, kann er zum Theil die Holz- und Steinkohlen entbehrlich machen. Da der Torf nicht nur für ſich, ſondern auch mit den vorhin angeführten Brennmaterialien durchgeſetzt werden kann, ſo iſt auf ſeine Gegenwart in topographiſcher Hinſicht allerdings Rückſicht zu nehmen.

§. 190.

Waſſer und Gefälle.

Unter den Naturkräften, welche zur Maſchinenbewegung angewandt werden, iſt zwar die gemeine Luft die bequemſte, allgemeinſte und dem Hüttenmann unentbehrlichſte; nur kann er ſie zum Umtriebe ſeiner Maſchinen nicht benutzen. Statt deſſen bedient er ſich auf eine vortheilhaftere Weiſe des Waſſers. Dieſe große Naturkraft würkt durch ihre große Liquidität und Schwere ſo, daß ſie deshalb meiſtens vor den übrigen vorgezogen wird; von ihrer beſtändigen und quantitativen Gegenwart hängt ein Hauptvorzug jedes Hüttenwerkes ab.

§. 191.

Die Bewegung unſeres umgehenden Zeuges geſchieht alſo ausgemacht durch Waſſer am vortheilhafteſten. Das Ganze erhält dadurch die gleichförmigſte Bewegung, es kann daher die Geſchwindigkeit und Kraft

der Maſchine dabei am genaueſten beſtimmt werden. Muß man ſich aus Mangel und Entfernung deſſelben thieriſcher Kräfte oder der Feuermaſchine bedienen, ſo bleibt dies eine weſentliche Unvollkommenheit. Gewöhnlich bedient man ſich im erſten Fall der Roßkünſte; ſie haben aber unter andern die Unbequemlichkeit, einen zu großen Raum einzunehmen, und bloß eine Maſchine bewegen zu können, jedes Feuer verlangt eine beſondere Kunſt.

§. 192.

Beim Waſſer iſt vorzüglich Rückſicht zu nehmen: a) auf die kontinuirende Menge deſſelben; ob es zu jeder Jahrszeit vorhanden, und in trockenen Zeiten ſowohl als bei anhaltender Kälte da iſt; b) auf ein gutes Lokale zu Teichen — ob ſich die freie Fluth zur Abführung des überflüßigen Waſſers ſo anlegen laſſe, daß ſie nicht durch den Teich, ſondern nebenweg geht u. ſ. f.

Eine bruchigte Gegend läßt auf viel und anhaltendes Waſſer ſchließen. Quellen in weiten tiefen Thälern ſind oft ſehr ergiebig und anhaltend.

Zur Erſparung des Waſſers iſt es vortheilhaft, der Hütte ſo nahe als möglich einen kleinen Teich (Schützſumpf) anzulegen, woraus mittelſt eines Geſtänges (einer Schützſtange) innerhalb der Hütte, durch Aufziehen und Niederdrücken des Schützes, der Zulauf des Waſſers auf das umgehende Zeug genau beſtimmt werden kann. Dieſe Einrichtung iſt deshalb nöthig, damit nur immer ſo viel Waſſer, als gerade erforderlich iſt, benutzt werde. Die Sohle des Waſſerkaſtens, aus dem das Waſſer auf alle Räder geht, wird mit der des Schutzſumpfes horizontal gelegt.

§. 193.

Bei einem Teichbau iſt vorzüglich Rückſicht auf die größtmöglichſte Dauer des Dammes zu nehmen, wie auch auf den gehörigen Zufluß des Waſſers, und demzufolge: a) auf einen guten fetten Thon oder Lehm, und Raſen, zu dem in der Mitte des Dammes befindlichen Raſenhaupte; b) da, wo der Damm auf einen felſigten Grund kommt, auf einen Graben von des Dammes Länge und Breite, und fünf bis zehn Fuß Tiefe, welcher zur ſichern Baſis des Dammes dient; c) auf eine Raſenbruſt zur Schutzwehr des Teiches, u. ſ. f.

Um die angelegten Teiche beſtändig möglichſt rein zu halten, ſo muß die Sohle der Freifluth um einige Fuß niedriger als der Einlaß des Teiches ſeyn. Unter dem Einlaß muß die Fluth einen Schütz haben, damit das Waſſer aufgehalten werden kann; hierdurch werden Steine und Schlamm zurück gehalten, ſie bleiben auf der Sohle der Freifluth liegen, und ſchaden dem Teiche nicht.

In der Mitte eines jeden Teichdammes liegt in der Sohle der Striegel, wodurch das Waſſer, wenn er gezogen, ganz abgelaſſen, und wenn er zugeſezt wird, der Teich mit Waſſer gefüllt werden kann.

§. 194.

Den Ausdruck Gefälle leitet man vom Fallen ab; alles fließende Waſſer läuft über keine horizontale Fläche, ſonſt würde es äuſerſt langſam fließen, ſondern es hat immer einen gewiſſen Fall, und dieſen ſucht man bei dem Maſchinenumtriebe noch zu verſtärken.

Einem Hüttengraben zu oberſchlächtigen Rädern, von mäßiger Weite und Tiefe, giebt man auf 60 bis 80 Fuß

Länge, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Fall. Je weniger Waſſer er faßt, je mehr Fall muß er haben; je mehr Waſſer er faßt, je weniger, indem bei einem größern Waſſervolumen der Druck deſſelben ſtärker als bei einem kleinern iſt.

Wo möglich muß der Graben in einer direkten Linie hergeleitet werden, weil viel Krümmungen den Lauf des Waſſers ſehr hemmen.

§. 195.
Unterſuchung der Gefälle.

Iſt das Gefälle des Grabens und das des Stromes mit dem Gradbogen unterſucht, ſo muß das des erſtern von dem des letztern abgezogen werden. Bleibt wenig oder nichts übrig, ſo läßt ſich daſelbſt kein Hüttenwerk anlegen, im Fall man nicht unterſchlächtiges Zeug wählen kann.

Iſt das Waſſer klein und das Gefälle gering, ſo ſind dies ſehr widrige Umſtände. Iſt aber ein ſtarker Strom und nicht gar zu ſchwaches Gefälle da, ſo kann man ſich oft durch ein Wehr oder einen Damm, der das Waſſer in die Höhe treibt, helfen.

§. 196.
Verſchiedenheit und Vorzüge der Gefälle.

Natürlicher Weiſe erfordert ein niedriges Gefälle bei weitem mehr Waſſer, als ein hohes. Die gewöhnliche Radhöhe beläuft ſich von 8 bis 14 und 16 Fuß. Beträgt das Gefälle unter 8 Fuß, ſo iſt die zum Umtriebe der Räder erforderliche Waſſermenge ſchon ſehr beträchtlich. Man iſt zuweilen genöthigt, ein halbunterſchlächtiges Zeug vorzurichten. Dies erfordert aber noch viel mehr Waſſer.

Findet ſich ein hohes Gefälle, aber wenig Waſſer, ſo ſucht man ſich 1) durch hohe Räder, und 2) dadurch zu helfen, daß man das umgehende Zeug ſeparat, und dergeſtalt unter einander legt, daß das Waſſer von dem einen auf das andere fallen kann. Hierdurch werden zwei Gefälle erhalten, und man muß nur zwiſchen beiden einen ziemlich großen Sumpf anlegen, damit die untern Räder einige Zeit im Gange bleiben können, und beim Abſchützen des Obern nicht plötzlich ſtehen bleiben.

Ein oberſchlächtiges Zeug hat vor dem unterſchlächtigen folgende Vorzüge:

1) Gebraucht es weit weniger Waſſer, indem dieſes hier durch ſeine Schwere, dort durch die Schnelligkeit des Laufs würkt;

2) bleibt hier das Zeug bei angelaufenem ſtarkem Waſſer weit eher im Umgange, dort geräth es in Stillſtand;

3) ſchadet ihm ein mit fortgeriſſener feſter Körper nicht ſo leicht als jenen; und

4) läßt ſich das Schützwerk hier leichter und bequemer als dort einrichten.

Große Ströme haben ſelten ein ſtark Gefälle, man muß ſich daher bei dieſen unterſchlächtiger Räder bedienen.

§. 197.

Hüttengräben.

Zuvörderſt kommt bei dieſen die obere Mündung derſelben in Betracht. Um ſich in jedem Fall gegen Fluthen und Ueberſchwemmungen zu ſichern, legt man die Mün-

dung eines Hüttengrabens dahin, wo das Ufer ſo hoch iſt, daß es bei gewöhnlichen Fluthen nicht überſtrömt werden kann. Man entgeht überdem hierdurch den Verſchlämmungen der Gräben und vermeidet ein überflüßiges Waſſer, welches zuweilen die übelſten Folgen nach ſich zieht. Läßt ſich dieſe Mündung bei ſchroffen Ufern, einige Lachter unter den Felſen wegleiten; ſo hat dies unter andern auch den Nutzen, daß hierdurch der Eingang gegen manche Beſchädigung geſchützt iſt. Im Winter kann hier das Treibeis durch ein beim Schütz oder Striegel angebrachtes Gitter leicht abgehalten werden. Durch dieſen hinter dem Felſen befindlichen Striegel, läßt ſich auch die benöthigte Waſſermenge genau verſchaffen.

Die obere Mündung des Grabens muß mehrere Lachter lang, breiter als übrigens ſeyn, damit hier das Waſſer einen langſamen und ruhigen Zug bekomme, und nicht zu viel Unreinigkeit herbei geführt werde.

Hat man ein ſehr flaches Ufer, ſo wird von der aus dem Graben gebrachten Erde ein Damm gegen den Strom aufgeworfen, gut verwahrt, und auf beiden Seiten mit Weiden oder dergl. bepflanzt. Dieſe werden von Zeit zu Zeit abgehauen, wodurch ſie ſich dergeſtalt bewuchern, daß nachher der ſtärkſte Strom daran Widerſtand findet, und an Kraft verliehrt. Auch bleibt der mitgeführte Unrath des Waſſers in ſolchem Gebüſche hängen und die Sohle wird nach und nach dadurch ſo erhöht, daß das Waſſer endlich nicht mehr über die Grabenbruſt treten und den Graben verſchlemmen kann. Ein ſolcher Vorbau iſt am wenigſten koſtſpielig, und zugleich von der größten Dauer.

§. 198.

Viel beruhet auf dem Gefälle eines Hüttengrabens. Vorzüglich iſt ein zu ſtarkes zu vermeiden, weil es im Winter viel Grundeis und dieſes häufige Koſten verurſacht. Ein ſchwaches Gefälle iſt weit unſchädlicher.

Die Entſtehung des Grundeiſes iſt kürzlich dieſe: Bekanntlich hat das Eis eine geringere ſpecifiſche Schwere als das Waſſer. Bei ruhig fließendem Waſſer kann ſich die durch die Kälte (niedrige Temperatur) bildende Eiskruſte ganz und immer oben erhalten. Hat es bei zunehmender Kälte eine gewiſſe Stärke erhalten, ſo dient es zur Schutzwehr des darunter wegfließenden Waſſers, und iſt von keinen nachtheiligen Folgen. Macht das Waſſer dagegen einen unruhigen, reiſſenden Strom, ſo wird das ſich bildende Eis leicht mit dem Waſſer vermengt und niedergedrückt; hier hängt es ſich an die Seiten und die Sohle des Grabens an, und verengt den Graben dergeſtalt, daß er das zufließende Waſſer nicht mehr faſſen kann. Auf die Weiſe entſtehen bald große Eismaſſen, welche größtentheils auf der Grabenſohle fortgetrieben werden, und ſo den Graben vom Grund auf zumachen, wenn nicht durch Arbeiter zu Hülfe gekommen, und das Eis beſtändig herausgeſchaft wird. Sind ſchlecht angebrachte Abfälle vorhanden, ſo muß das Werk oft einige Monate deshalb kalt ſtehen.

Alles dieſes hat man hauptſächlich einem zu ſtarken Gefälle der Bäche und Gräben zuzuſchreiben.

§. 199.

Das eben Geſagte giebt zur Verfertigung der Gräben Anleitung; daß ſie nemlich eng und tief, und

nicht breit und flach gemacht werden müſſen. Um das Waſſer einigermaſſen gegen die Kälte zu ſchützen, pflegt man ſie im Winter zuzudecken. Hierbei iſt zu beobachten, daß man alle 20 bis 30 Fuß eine Oefnung in der Decke läßt, durch die man bei zurückbleibendem Waſſer die Urſach davon entdecken kann.

Wo dieſe Einrichtung nicht iſt, ſieht man ſich oft genöthigt, in ſolchen Fällen die ganzen Gräben wieder aufzudecken.

Ein flacher Graben erfordert einen Schützſumpf*) oder einen großen Waſſerkaſten; weil das Waſſer durch den unmittelbaren Fall aus dem Graben einen zu geringen Druck haben würde; und iſt alſo aus dem Grunde ebenfalls nicht zu wählen.

§. 200.

Bei langen Gräben muß in verſchiedenen Rückſichten ein oder mehrere Abfälle angebracht werden. Ein Abfall iſt ein kürzerer Graben, welcher mit dem Hauptgraben einen rechten Winkel macht, und das Waſſer vom Hüttengebäude ab in den Hauptſtrom führt. Ein ſolcher Abfall muß nothwendig da ſeyn, weil 1) durch ihn die zum Umtriebe des Werks eben benöthigte Waſſermenge beſtimmt, und 2) ſowohl Ueberſchwemmungen als Eisfahrten und dergl. vermieden werden müſſen. Er iſt mit einem Schütz (Striegel) verſehen, durch deſſen Dirigirung das Waſſer gemäßigt oder ganz zurückgehalten werden kann.

*) oder Stauſumpf.

Zum zweckmäßigen Gebrauch eines Abfalls iſt ein ſtarker Fall deſſelben nothwendig, damit ſich das Waſſer mit Gewalt hier hindrängt. Vom Abfall an bis in den Strom muß dem Waſſer ein gleichförmiger Zug gegeben werden. Den Abfall ſelbſt bringt man nicht im Waſſerkaſten, nahe bei dem umgehenden Zeuge an, weil hier das zu hoch herunterſtürzende Waſſer den Abzug der Radſtube bald verſchlemmen, und das Zeug in Stillſtand bringen würde. Liegt der Abfall etwas weiter von der Hütte entfernt, ſo kann das im Winter im Graben entſtehende Eis leichter und bequemer durch ihm abgeführt werden. Bei ſtarker Kälte iſt überhaupt viel Aufmerkſamkeit zu empfehlen, weil bei häufigem Eiſe durch Vernachläßigung der Aufſicht der größte Nachtheil für das Werk entſtehen kann.

Der Nutzen eines Abfalls beſteht noch darin, daß ſich durch ihn, ohne nach der Mündung des Grabens zu gehen, das Waſſer nehmen und geben läßt. Bei langen Gräben würde dies ohne Abfall oft ſehr beſchwerlich ſeyn.

§. 201.

Da bei einem hohen Gefälle und kleinem Waſſer, wie geſagt, hohe Räder, und bei niedrigem Gefälle und großem Waſſer kleine Räder vorgerichtet werden müſſen, und in dem Fall bei erſtern ein zu langſamer, bei letztern ein zu ſchneller und überhaupt ungleicher Gang entſtehen würde, ſo ſucht man dieſen Fehler durch vorgelegtes Zeug zu verbeſſern. Dies beſteht beim Hohenofen aus einem an die Welle des Waſſerrades gelegten Stirnrade, welches in ein an die Blaswelle befeſtigtes Getriebe greift. Dieſes Hülfsmittels bedient man ſich

bei ſehr hohen Rädern, die aus Waſſermangel zu langſam umgehen würden.

Bei kleinen Rädern, wo eine zu große Geſchwindigkeit ſtatt findet, darf man nur, um dieſem Fehler, der mehrere nachtheilige Folgen hat, abzuhelfen, die Vorrichtung umkehren. Es iſt blos nöthig, ein kleines Getriebe an die Waſſerradwelle, und ein großes Stirnrad an die Blasradwelle zu legen *).

Was in beiden Fällen für ein Verhältnis zwiſchen dem Stirnrade und dem Getriebe ſtatt findet, läßt ſich erſt aus der Gefällshöhe, Waſſermenge und der erforderlichen Geſchwindigkeit des Zeuges ſelbſt beſtimmen.

Eine zu große Geſchwindigkeit des umgehenden Zeuges hat einen ſehr unregelmäßigen und fehlerhaften Gang des Gebläſes zur Folge. Iſt der erſte Balg noch nicht völlig niedergegangen, ſo tritt die zweite Kamme ſchon wieder auf den Streichſpan, mithin hat das Zeug in dieſer Zeit eine doppelte Laſt zu überwältigen. Da ein niedriges Rad zu wenig Schwung hat, ſo wird es indeſſen entweder äuſerſt langſam gehen, oder ganz ſtill ſtehen, ſo lange bis in den Schaufeln wieder Waſſer genug iſt, jene Laſt zu bezwingen. Indem aber der erſte Kamm den Streichſpan verläßt, wird der zweite Balg mit einer reiſſenden Gewalt niedergetrieben werden. Der

*) Da bei jedem auch noch ſo gut eingerichteten vorgelegten Zeuge eine Kraftverſchwendung ſtatt findet, ſo darf da, wo kleines Waſſer iſt, dergleichen nicht angewendet werden.

anfänglich langſame, und der letzte zu ſchnelle Gang des Gebläſes iſt dem Schmelzen ſehr nachtheilig *).

§. 202.
Wichtigkeit des Hüttenlocals, in Rückſicht der Ueberſchwemmungen.

Ohne Kenntniſſe der benachbarten Gegend, beſonders der Bäche und Flüße: ob ſie zu gewiſſen Zeiten ſtark anlaufen u. ſ. f., bleibt die Anlegung eines Hüttenwerks ſehr unternehmend; ob ſich gleich in den meiſten Fällen eine Ueberſchwemmung vermeiden laſſen wird. Einem ſolchen Uebel vorzubeugen, giebt es zwei Mittel: 1) die Hüttengräben ſo zu führen, daß eine große Fluth das Hüttengebäude nicht erreichen kann; oder wo dies das Lokale nicht erlaubt, 2) eine ſtarke Grundmauer ſo hoch aufzuführen, als bei großem Waſſer die Fluth ſteigt, und das Innere des Gebäudes gut zu verfüllen und zu verſtampfen.

Bei hohem Gefälle hat es weniger Schwierigkeit, Ueberſchwemmungen zu vermeiden; die Hüttengebäude laſſen ſich da ſo hoch und weit vom Strome entfernt anlegen, daß ihnen das Waſſer keine Gefahr drohen kann. Mit niedrigem Gefälle und unterſchlächtigem Zeuge, iſt weit mehr Schwierigkeit verknüpft.

Der Nachtheil, welchen Ueberſchwemmungen verurſachen, iſt ſehr beträchtlich. Die Feuer müſſen augenblicklich gelöſcht werden; die ganze Arbeit wird un-

*) Bei übrigens gut eingerichteten Blasmaſchinen hat dies nicht viel zu bedeuten.

terbrochen; die Prozeſſe ſelbſt gehen nachher ſehr unvollkommen vor ſich u. ſ. f.

Dringt das Waſſer zu ſchnell ein, und verurſacht das Löſchen der Feuer, ſo entſtehen die ſchmähligſten Explosionen; ein hoher Ofen kann geſprengt, und das Ganze total in Brand geſetzt werden.

§. 203.

Terrein.

In jedem Fall iſt ein trockner, feſter Boden zu ſuchen und ein feuchter, ſumpfigter Grund möglichſt zu vermeiden.

So wie jedes Gebäude, um beſtändig in ſeiner horizontalen Lage zu bleiben, einen feſten Boden und ſichern Grund verlangt, iſt dies auch vorzüglich bei Hohenöfen und dergl. nothwendig.

Ein feuchter bruchigter Boden hat mehrere nachtheilige unangenehme Folgen. Die Materialien ſind mühſam zu transportiren; die Hüttenabzüge verſtopfen ſich leicht; bei anhaltendem feuchtem Wetter zeigen ſich oft Quellen, wo man vorhin keine bemerkte, dieſe feuchten den Boden zu ſtark an, und beſchädigen oft den Grund des ganzen Gebäudes, verurſachen Abkühlungen und mehr dergl. Da bei ſolchen Umſtänden das Feuer immer mit Waſſer zu kämpfen hat, hierdurch aber Verlängerung der Arbeit und andere Schwierigkeiten entſtehen, ſo iſt ein weniger vortheilhafter Betrieb wohl ſehr natürlich.

Jeder Quell iſt daher zu vermeiden oder abzuleiten, weil er nicht nur Abkühlungen, ſondern auch Erdfälle und dergl. bewürken kann.

Ein felſiger, trockner Boden iſt der beſte.

§. 204.

Ein Hauptvortheil, der nie aus der Acht zu laſſen iſt, beſteht darin: Die Hüttengebäude gegen Feuer zu ſichern, welches unvermuthet entſtehen könnte. Ein topographiſcher Vortheil iſt alſo der, ein ſolches Gebäude maſſiv aufführen zu können. Denn wegen der in allen Hütten vorhandenen Feuchtigkeit hat das geſündeſte Holz nicht die hinlängliche Dauer. Auch verurſacht der ſich allenthalben anhängende Kohlenſtaub, wenn nur der kleinſte Funke dazwiſchen fällt, ein glimmendes Feuer, welches alsdann unvermuthet und oft ausbricht, wenn keine Hülfe da iſt.

Vorzüglich ſind Holzdächer ſehr gefährlich. Ein ganz gemauertes Gebäude, mit einem gewöhnlichen Ziegeldach, verdient daher vorgezogen zu werden.

Die Kohlenremiſen ſind hier auszunehmen, weil die Kohlen in einem andern, als hölzernen Gebäude, dem Luftwechſel nicht genugſam ausgeſetzt ſeyn würden. Auch können ſie bei etwan entſtandenem Feuer zwiſchen Mauerwerk äuſerſt ſchwer gelöſcht werden; natürlicherweiſe, weil ſich hier beſtändig Waſſerſtoffgas (brennbare Luft) bildet, welches nur die Gluth noch vermehrt.

Die Wände der Kohlenmagazine dürfen nur ganz leicht bedeckt und ſo eingerichtet ſeyn, daß ſie nöthigen Falles aufgemacht werden können. Dies verurſacht bei entſtandenem Feuer große Bequemlichkeit.

§. 205.

Lokal der Hütten- und Nebengebäude.

Iſt da, wo ein Hüttenwerk hingelegt werden ſoll, hinlänglicher, geräumiger Platz für Alles, ſo entſpringen hieraus mehrere weſentliche Vortheile fürs Ganze. Kann ein Theil der Arbeiter nahe am Werke wohnen; ſo verhüten dieſe durch ihre Aufmerkſamkeit manchen üblen Vorfall. Noch beſſer iſts, kann der Betriebführer, durch nahe Beobachtung, das Ganze immer in Ordnung erhalten, und zu ſeiner Zeit die gehörigen Verfügungen treffen.

Vorzüglich muß für den Hüttenhof der gehörige Raum da ſeyn, weil dieſer nicht nur allen Eiſenſtein, ſondern auch die Kohlen in ſich faßt. Sind mehrere zu verblaſende Eiſenſteinsgattungen vorhanden, ſo iſt ein geräumiger Platz um ſo nothwendiger.

Sind viel ſolche Minern gegenwärtig, welche Schwefel oder Phosphor enthalten, ſo iſt es der Oekonomie gemäß, hiervon eine Quantität der Verwitterung auszuſetzen, und alſo lange Zeit liegen zu laſſen. Brechen auf verſchiedenen Gruben verſchiedene Eiſenſteine, ſo wird auch auf dem Hüttenhofe jede Gattung beſonders geſtürzt und geröſtet, mithin darf es hierzu nicht am Raum fehlen.

Das zum Röſten nöthige Holz erfordert ebenfalls einen beſondern Platz; ein eigenes Gebäude dafür iſt ſelten nothwendig; es kann blos aufgemaltert und ſo verbraucht werden.

§. 206.

Wege und Landſtraſſen.

Dieſe ſcheinen auf den erſten Blick nicht ſehr bedeutend; allein es findet ſich bald, daß ſie nicht ganz unwichtig ſind. Die Wege verurſachen bei der Anlage einer Hütte viel Koſten; iſt nun das Terrain von der Art, daß ſie öfters reparirt werden müſſen, ſo wird dies in der Folge koſtſpielig und läſtig.

Auch in merkantiliſcher Hinſicht haben üble Wege viel Einfluß; ein Kaufmann wird, kann er die Waare auf einer andern Hütte bequemer erhalten, ſie dort lieber nehmen, ob ſie gleich hier von beſſerer Art zu haben iſt, denn er regardirt in ſolchen Fällen auf das qualitative Verhältnis der Waare nicht ſehr.

So wird die Anlieferung der Materialien bei ſchlechten Wegen ebenfalls weit mehr koſten, als bei guten; auch werden die Subjekte dazu eher fehlen.

Bei Anlegung der Wege iſt vorzüglich dahin zu ſehen, daß ſie im Winter nicht leicht vom Schnee zugewehet werden können, weil dieſes den Schlittenfuhren ſehr hinderlich iſt, und ſich ſolche Wege im Frühjahr ſehr verſchlimmern. Solche Umſtände machen die Fuhren theuer, weil der Fuhrmann dabei die bequemſte Zeit verſäumt, und zu einer Zeit fährt, wenn er mehr oder andern Verdienſt haben könnte.

Liegt ein Hüttenwerk überdem ſo, daß häufig frequentirte Landſtraſſen dahin oder nahe vorbei führen; oder treffen andere, zum Handel günſtige Um-

ſtände zuſammen, ſo gewinnt hierdurch das Werk auſſerordentlich.

§. 207.

Luftwechſel.

Sowohl um beim Röſten ſchweflichter Erze einen ſteten Zugang von friſcher reiner Luft, als auch beim Gebläſe dieſe beſtändig zu haben, iſt in dieſer Abſicht das Lokale ebenfalls in Betracht zu ziehen.

Luft iſt zwar allenthalben, allein zwiſchen Nebeln, Dünſten und reiner atmoſphäriſcher Luft iſt ein großer Unterſchied.

Da arſenikaliſche Eiſenerze ſelten oder nie in Menge durchgeſetzt werden, um beim Röſten oder fernern Verblaſen ſchädlich zu werden, ſo hat man blos in Rückſicht ſchweflichter Erze auf einen kontinuirenden Luftwechſel zu ſehen, obgleich der Schwefeldampf nicht ſehr nachtheilig für die Geſundheit iſt.

Im Ganzen iſt die Schädlichkeit des Hüttenrauchs beim Eiſenhüttenweſen unbedeutend. In freier Luft iſt der Kohlendampf ebenfalls nicht ſchädlich.

---

§. 208.

Innere Einrichtung der Hüttengebäude.

Ein hauptſächlich nicht zu überſehender Umſtand, bei Anlegung eines Hüttenwerks, iſt: die unumgänglich nöthige Geräumigkeit und Bequemlichkeit deſſelben.

Kein Umſtand iſt zu vergeſſen, und kein Vortheil unbenutzt, unbemerkt zu laſſen; ſondern alles in Erwägung zu ziehen.

Vorzüglich hat man darauf zu achten, das Gebäude nicht zu verbauen, allenthalben das erforderliche Licht zu verſchaffen, damit ſich alles genau beobachten läßt.

Hauptſächlich richtet ſich der Hüttenbau nach der Beſchaffenheit der Oefen; es wird daher eine genaue Kenntnis derſelben vorausgeſetzt, bevor die Einrichtung des Ganzen gemacht werden kann. Je nachdem der Ofen groß oder mittelmäßig iſt, je nachdem viel oder wenig Gußwaare gefertigt werden ſoll u. ſ. f. muß das Gebäude geräumiger oder enger ſeyn.

Beſonders verlangt eine gute Vorrichtung der Hohenöfen hinlänglichen Raum für das Gebläſe, für das Pochwerk u. ſ. f. — Letzteres muß immer ſo angelegt ſeyn, daß der gepochte Stein unmittelbar von da hinauf zur Gattirung gezogen werden kann.

Die Oefen ſelbſt wollen einen feſten dauerhaften Grund haben, wollen gut gemauert, mit hinlänglichen Abzügen verſehen und tüchtig verankert ſeyn.

Alle angeführte Data müſſen erſt beſtimmt ſeyn, bevor ſich die Größe und Einrichtung des Gebäudes angeben läßt; geſchieht dies nicht, ſo entſtehen oft daraus die größten Fehler, welche ſich nachher nicht verbeſſern laſſen.

Beſondere Eigenſchaften der zu verſchmelzenden Minern machen zuweilen eine Abänderung der gewöhnlichen

Vorrichtungen nothwendig, beſonders in Rückſicht der Röſtanſtalten und Pochwerke. — Hierauf muß bei der Anlage Rückſicht genommen werden.

Da, wo Eiſenminern von geringer Konſiſtenz brechen und ſich der Eiſenſtein folglich gern zerkleint, iſt man des Pochens deſſelben überhoben, und er kann unmittelbar durchgeſetzt werden; — nun könnten aber eben dieſe Gattungen einer Röſtung bedürfen, ſo muß dies in Röſtöfen vorgenommen werden, davon weiter unten eine Beſchreibung anzutreffen iſt. Dieſe Röſtöfen ſind ſehr nützlich. — Die Feurung kann darinn mit Holz und Kohlen zugleich unternommen werden. Sie dienen aber auch ſehr gut und vorzüglich zum Röſten der gröbern und feſten Gattungen. Sie müſſen dem Steinpochwerk ſo nahe als möglich gelegt werden.

Vierter Abſchnitt.

Hüttenarchitektur.

Hüttenarchitektur.

§. 209.

Jedweder Schmelzofen bedarf eine ſeinem Zweck vollkommen entſprechende Einrichtung. Bei der Bauart deſſelben muß vorzüglich auf Haltbarkeit und Dauer geſehen werden; feuerfeſte Materialien ſind daher das erſte Bedürfniß.

Die Maſſivität der Oefen, und die damit verbundene auſſerordentliche Laſt des Gebäudes, machen einen völlig ſichern Grund durchaus nothwendig; das Terrain, worauf ein Ofen geſetzt werden ſoll, darf daher nicht feucht und bruchigt, ſondern es muß feſt und trocken ſeyn, wie §. 213. erinnert wird.

Der glückliche Gang eines Ofens beruhet hauptſächlich auf ſeiner inneren Geſtalt, auf einem guten Verhältnis der einzelnen Theile deſſelben zu einander. Dieſes Verhältnis beſtimmen die Minern, welche mit dem Ofen zu gut gemacht werden ſollen; eigentlich richtet es ſich nach der Beſchaffenheit der Rohmaterialien überhaupt.

Die Regeln der Ofenbaukunſt können nur aus der Erfahrung hergeleitet werden; denn eine auf Erfahrung gegründete Theorie iſt einzig im Stande, die für gewiſſe Minern paſſendſte innere Ofenſtruktur anzugeben.

Die Haupteigenſchaft, welche von einem Ofen gefordert wird, beſteht darin: daß er die zum Schmelzen angewandte Hitze möglichſt concentrirt beiſammen halte. Dieſer Umſtand giebt zu der Struktur deſſelben die erſte Anleitung.

Um alſo die Hitze möglichſt beiſammen zu halten, ſo dürfen die Baumaterialien nicht durchgehends von der Beſchaffenheit ſeyn, daß ſie als Leiter für die Wärme dienen *), d. h. der Ofen darf nicht durchaus maſſiv gebauet ſeyn, ſondern er muß Füllungen von poröſen Körpern haben, welche bekanntlich die Wärme zurückhalten, und ihr keinen Durchgang verſtatten oder wenigſtens als relative Wärmeleiter dienen. Zwei ſolcher Füllungen hinter einander thaten bisher hinlängliche Dienſte. Da ſich in einem ſolchen Ofen, wenn er im Gange iſt, viel Feuchtigkeit entwickelt, ſo muß für Ableitung derſelben gehörig geſorgt werden; dies geſchieht durch Kanäle und Abzüge, welche im Grunde ſo wohl als in dem übrigen Gemäuer, angelegt werden müſſen. Die untern führt man horizontal, die übrigen ſenkrecht und ſpiralförmig. Fänden die von der Feuchtigkeit durch zutretende Wärme ſich bildende Dämpfe keinen bequemen Ausweg, ſo würden ſie, vermöge ihrer auſerordentlichen Expanſivkraft, das ganze Gemäuer ſprengen.

§. 210.

Aus dem, was uns vom Eiſenhüttenweſen der Alten bekannt iſt, wiſſen wir, daß ſie ihr Eiſen aus ſehr leichtflüßigen Erzen, welche in großen, beſonders dazu

---

*) S. Abſchn. I. §. 11.

eingerichteten Tiegeln verſchmolzen wurden, erhielten. Die Schmelzung ſelbſt bewirkte man mittelſt einfacher Handgebläſe, und einer ſteinernen Form. Eine ſolche Vorrichtung mußte auf die Beſchaffenheit und Menge des gewonnenen Produkts beträchtlichen Einfluß haben.

Meiſtens erhielt man auf dieſe Art geſchmeidiges Eiſen, freilich nur in geringen Quantitäten. Steigende Bedürfniſſe machten es bald nothwendig, dieſem Uebel abzuhelfen — man vergrößerte das Schmelzgefäß, ſuchte dies durch Anſetzen und Aufmauern zu bewerkſtelligen, ohne jedoch die eigentliche Baſis zu verändern. So wurde in der Folge der angeſetzte Theil immer weiter und höher aufgeführt, als endlich ein Hoherofen entſtand.

Man hat halbe und ganze Hoheöfen — die erſtern werden auch Blauöfen genannt. — Hier ſoll zuerſt von den letztern gehandelt werden.

§. 211.

Einzelne Theile der ganzen Hohenöfen.

Die einen Hohenofen von der gebräuchlichſten Art bildenden Theile, welche in den nächſten §. §. einzeln beſchrieben werden ſollen, ſind nachſtehende:

1) Der Grund, 2) das Rauhgemäuer, 3) das Arbeits- und Blasgewölbe, 4) der Rauhſchacht, 5) der Kernſchacht, 6) die Gicht, 7) das Geſtell, 8) die Raſt, 9) der Gichtthurm, und 10) der Gichtmantel.

Die Haupttheile, welche man bei der Dimenſion eines Hohenofen unterſcheidet, ſind:

a) das Geſtell, b) der Kernſchacht, und c) die Gicht.

§. 212.

Bauart der Hohenöfen *).

Lokal, Terrain und Baumaterialien ſind Dinge, worauf vorzüglich bei einem Ofenbau Rückſicht genommen werden muß. Das Terrain muß nicht nur feſt und trocken ſeyn, ſondern auch möglichſt hoch liegen. Da nun das umgehende Zeug bei den meiſten Oefen gewöhnlich durch Waſſer betrieben wird, ſo kommt ferner auch der gehörige Abfluß des Waſſers in Betracht, damit dies bei ſtarken Fluthen nicht in den Ofen zurücktritt.

Iſt aber das Terrain, worauf ein Ofen abſichtlich geſetzt werden ſoll, feucht und moraſtig, ſo nimmt man andere Mittel zu Hülfe, um dieſem Uebel abzuhelfen; man läßt z. B. ſtarkes dauerhaftes Holz in den aufgefüllten Grund hineinbringen **) und dergl. mehr.

In Betreff der Baumaterialien gebraucht man zu dem Rauhgemäuer jeden guten Bruchſtein, welcher nicht leicht verwittert. Brechen ſolche Mauerſteine in großen Stücken und tafelförmig, ſo ſind ſie deſto beſſer zu gebrauchen. Zu dem Rauhſchacht muß ein gut bindender Mörtel angewandt werden. Zur Füttirung des Kernſchachts wird ein feuerfeſter Thon oder Lehm genommen. Der Rauhſchacht kann von unbehauenen Sandſteinen, oder

---

*) S. Eiſenhütten-Magazin, verfaßt von L. E. S. Gärtner. 1791. S. 97. u. ſ. f.
Vorzüglich über dieſen Gegenſtand: Garnej, über den Bau und Betrieb der Hohenöfen in Schweden. rc. Freiberg, 1800. B. I.

**) dies nennt man einen Roſt legen.

von gewöhnlichen rauhen Mauerſteinen aufgeführt werden. Der Kernſchacht hingegen wird ganz von feuerfeſten Quadern aufgeführt.

Ein nicht ganz zu überſehender Umſtand iſt die Zeit, worin ein Hoherofenbau unternommen werden ſoll. — Zu einer kalten Jahrszeit z. B. gedeihet kein Bau gut. —

§. 213.

Um den Grund zu legen *), muß der Boden an der beſtimmten und abgemeſſenen Stelle ſo tief ausgegraben werden, bis eine feſte Sohle getroffen wird. Iſt dies geſchehen, ſo mauert man den Grund. Die meiſten Oefen ſind nicht quadratförmig, ſondern länger als breiter. Warum? — wird weiter unten geſagt werden. In der Mitte legt man 1 bis 1½ Fuß tiefe Kanäle an, welche das rechtwinklichte Viereck in zwei Diagonalen durchſchneiden. Dieſe Kanäle, welche zur Ableitung aller Feuchtigkeiten dienen, bedeckt man mit Steinen oder Eiſenplatten. Da, wenn dieſe Abzüge nicht da wären, das im Grundgemäuer eingeſchloſſene Waſſer, welches zufällig und in geringer Menge ſich hier verſammlete, Abkühlung des Heerdes und Sprengung des Gemäuers bewürken würde, ſo folgt, daß ſolche Abzüge nothwendig angelegt werden müſſen.

Den Ausgang ſolcher Kreuzabzüge führt man am ſicherſten auſſer dem Rauhgemäuer dahin, wo ſie keiner weitern Gefahr ausgeſetzt ſind. In einem trocknen Terrain, welches von Waſſerquellen frei iſt, führe man dieſe

*) S. Garnej Seite 47—97. und I. Th.

Kanäle auſſen an dem Rauhgemäuer, bis über die Hüttenſohle, in die Höhe, und bedecke ſie nur leicht.

Um einſt den Ofen gegen ſteigende Fluthen zu ſchützen, ſo faſſe man in einer kleinen Entfernung das Rauhgemäuer unten mit einer zweiten Mauer ein, und gebe ihr einige Fuß Höhe, und verſtampfe den Zwiſchenraum mit Thon.

Sind nun aber unter dem Grunde, wohin der Ofen abſichtlich gebauet werden ſoll, Waſſer und Quellen, ſo muß man den Kreuzabzügen Fall geben, ſie ſelbſt hingegen ſo hoch legen, daß eintretende Fluthen ſie nie ganz füllen. Sollte hierbei das Blasrad zu hoch zu liegen kommen, ſo muß ein über einander gelegtes Zeug vorgerichtet werden, zwei kürzere Wellen, Krummzapfen oder Getriebe, würden in dem Fall den Nachtheil, welchen ein niedriges Gefälle verurſacht, wieder erſetzen.

§. 214.

Der äuſere Theil des Hohenofens, das Rauhgemäuer*), welches die übrigen zuſammenhält und einſchließt, hat ſeinen Namen von den unbehauenen Steinen, womit es aufgeführt wird. Die äuſere Geſtalt deſſelben weicht hie und da von einander ab; am zweckmäſſigſten iſt es, wenn man ihm von allen Seiten Böſchung, und in einer beſtimmten Höhe einen Abſatz giebt, worauf Schlingen von Holz oder Eiſen gelegt werden können, welche das Ganze zuſammenhalten.

*) S. Garnej a. a. O. Seite 97 — 142.

§. 215.

Iſt der Grund mit den Kreuzabzügen vorgerichtet, und bis zu der beſtimmten Höhe aufgeführt, ſo wird die Schnürung zu dem eigentlichen Ofen darauf gezogen; dergeſtalt, daß in der Mitte und zu den beiden Gewölben der erforderliche Raum bleibt. Gewöhnlich giebt man dem Blasgewölbe vorn etwas mehr Weite, als dem Arbeitsgewölbe, hinten bei der Form macht man es aber etwas enger.

§. 216.

Um in der Folge nicht misverſtanden zu werden, ſo bemerke man hier: daß die Seite des Hohenofens, wo das Arbeitsgewölbe iſt, die Vorderſeite; die entgegengeſetzte die Rückſeite; die, wo die Form liegt, die Formſeite, und die entgegengeſetzte die Windſeite genannt wird.

§. 217.

Das Gemäuer wird ſodann nach der Schnürung mit Vorſicht und Genauigkeit etwan 4 Fuß hoch aufgeführt. Inwendig ſteigt das Gemäuer ſenkrecht; äuſerlich bekömmt es auf jede zwei Fuß einen Zoll Böſchung (Thonläge).

Sind die 4 Fuß Höhe erreicht, ſo werden in jeder Ecke des Rauhgemäuers die ſenkrechten Röhren angelegt. Die mit dieſen in Verbindung ſtehenden ſpiralförmigen Röhren werden nun auch angelegt; hie und da wird ihnen dann im Rauhgemäuer der Ausgang gegeben. Da dieſe Feuchtigkeitsableiter im Grunde, wegen der beiden Gewölbe, nicht durchgehends mit einander in Verbindung ſtehen können, ſo gehen ſie doch über den Gewölben ununterbrochen bis zu einer gewiſſen Höhe fort.

Eine zweckmäßige Anlage ſolcher Röhren iſt das bewährteſte Mittel gegen das Springen des Gemäuers.

Iſt man zu der halben Höhe der beiden Gewölbe gekommen, ſo wird das Mauerwerk zu verankern *) angefangen. Die Anker hierzu beſtehen aus geſchmiedeten oder gegoſſenen eiſernen Stäben. Auſſerhalb des Gemäuers werden ſie verſplettet d. i. mit Riegeln verſehen, welche das Auseinandertreiben derſelben verhindern. Da, wo die Anker über einander liegen, ſind ſie mit einem Falz verſehen, wie ſich das von ſelbſt verſteht.

Solche Anker, welche unmittelbar vom Mauerwerk eingeſchloſſen werden, müſſen, da ſie ſich, wie jedes andere Metall, in einer etwas höhern als gewöhnlichen Temperatur ausdehnen, etwas Raum zu dieſer Ausdehnung behalten. Im entgegengeſetzten Falle würde ſonſt das Gemäuer Riſſe bekommen.

Die längſten Anker laſſen ſich nicht wohl aus einem Stück verfertigen, man ſetzt daher mehrere Stücke an einander.

Das Rauhgemäuer wird dergeſtalt verankert, daß die Anker einmal diesſeits und einmal jenſeits der Röhren zu liegen kommen. So wohl durch die obern als untern ſteckt man, da ſie in einer ſenkrechten Linie unter einander liegen, ſo lange Stäbe, daß dieſe beide zugleich verſpletten.

Iſt das Rauhgemäuer zu der nöthigen Höhe aufgeführt, ſo wird der Arbeits- und Blasraum zu ſchließen ange-

---

*) S. Garnej Th. I. Seite 147 — 159.

angefangen. Dies geſchieht entweder mit einem Gewölbe *), oder mit ſtarken querliegenden Trachteiſen, welche von Gußeiſen ſind. Damit ſie deſto haltbarer ſeyn mögen, giebt man ihnen die Geſtalt eines dreiſeitigen Prisma.

Beide Räume ſind, ſie mögen mit Trachten oder Gewölben geſchloſſen ſeyn, einwärts tiefer, nach auſſen zu aber höher, damit die Hitze vorzüglich im Arbeitsgewölbe freier davon gehen möge. Im entgegengeſetzten Falle würden die Arbeiter nicht auszuhalten im Stande ſeyn. Das Blasgewölbe hat dieſe Einrichtung wegen Bewegung des Gebläſes.

Ueber den Schluß beider Gewölbe wird noch einige Fuß in die Höhe gemauert, und ſodann der zweite Satz aufgeführt. Er behält dieſelbe Böſchung als erſterer, und wird inwendig, wie Anfangs, ſenkrecht fortgeführt. Der Abſatz, welchen hier das äuſere Gemäuer macht, dient, um es mit Schlingen zu umgeben, welche das Ganze zuſammenhalten.

Die Röhren des untern Gemäuers gehen ferner in dieſem zweiten Aufſatze hinauf, und haben alsdann an verſchiedenen Orten ihren Ausgang.

Die Schlingen, welche auf dem Abſatze ruhen, ſind entweder von Holz, und werden gehörig in einander gefalzt, oder man macht ſie von Gußeiſen.

Hat dieſer Satz ſeine beſtimmte Höhe erhalten, ſo iſt das Rauhgemäuer beendigt, und es wird der Rauhſchacht angefangen.

*) Garnej a. a. O. S. 189. u. f.

§. 218.

Der Rauhſchacht, welcher ſeinen Namen von den rauhen unbehauenen Mauerſteinen, welche meiſtens dazu benutzt werden, führt, dient zum Schutz des Kernſchachtes. Hohe Oefen, welche einen dauerhaften Rauhſchacht haben, können lange Zeit Dienſte thun, wenn gleich das äuſere Gemäuer ſchadhaft iſt.

Der Grund des Rauhſchachts kömmt natürlicher Weiſe auf den gemeinſchaftlichen Ofengrund, und ſchließt dieſen bis zu der erforderlichen Höhe an das Rauhgemäuer an. Dem Gemäuer des Rauhſchachts wird gewöhnlich eine Stärke von 2½ Fuß gegeben.

Weiter hinauf aber bleibt zwiſchen dem Rauhgemäuer und dem Rauhſchacht ein Raum von 1 Fuß, in welchem die Zugröhren dergeſtalt gelegt werden, daß in jeder Ecke eine Röhre zwiſchen dem Rauhgemäuer und Rauhſchacht bis zum Ende deſſelben hinaufgeführt wird. Mit dieſen Eckröhren ſtehen, wie vorhin geſagt, wieder andere, ſpiralförmig in die Höhe gehende, in Verbindung, welche bei jedem Umgange ſich im Rauhſchacht verlieren. Man ſetzt dieſe Röhren gewöhnlich von Backſteinen, ohne Küttirung, zuſammen. Der übrige Raum wird mit Sand, Pferdemiſt und Schlacken verſtampft, und bildet die ſogenannte Füllung. Dieſe Füllung entſpricht ihrem Endzweck, die Wärme beiſammen zu halten, ſehr, aus Gründen, die weiter oben ſchon angeführt ſind.

Die Röhren dienen, auſſer der Ableitung der ſich entwickelnden Feuchtigkeiten, auch, damit die zu große Hitze nicht zu ſehr in das Rauhgemäuer übergehe, und dieſem Riſſe mittheile.

Da das Rauhgemäuer mit ſeiner inwendigen Seite ſenkrecht ſteigt, der Rauhſchacht aber einwärts anläuft, ſo wird die Füllung oben weit ſtärker als unten.

Wegen der beiden Gewölbe muß der Rauhſchacht hier offen bleiben.

Das Futter des Rauhſchachts wird endlich, ſo wohl im Blas- als Arbeitsgewölbe, mit einem ſtarken Tracht- eiſen bedeckt, und alsdann der übrige Schacht von allen Seiten aufgeführt. Es wird daher ſo wohl auf dieſe Trachteiſen, als auf das übrige, noch ohngefähr 1½ Fuß ſenkrecht in die Höhe gemauert, und alsdann der Schacht verjüngert. Um dieſe Verjüngerung deſto beſſer zu treffen, wird von oben ein Senkblei herunter gelaſſen, welches unten auf die Mitte des Rauhſchachts fällt. Der Mittelpunkt des Futters wird durch zwei Schnüre gefunden, welche übers Kreuz in die Ecken deſſelben gezogen werden.

Auch werden von den vier Ecken der oben befeſtigten Regel Schnüre herunter gelaſſen, und in den Ecken des Futters befeſtigt, bevor man nicht genau weiß, ob die obere Regel den richtigen Standpunkt hat. Um ſich hiervon zu verſichern, werden auſſer den angeführten Eckſchnüren noch vier andere niedergelaſſen, welche zwiſchen jeder Eckſchnur das Mittel einnehmen. Trift alles genau zu, ſo weiß man, daß die obere Regel richtig liegt. Träfe es nicht zu, ſo wird ſie ſo lange gerückt, bis dies der Fall iſt. Der Maurer befeſtigt alsdann die Eckſchnüre, und mauert nach dieſen Linien fort; ſeitwärts mißt er den Schacht öfters mit dem Richtſcheid und Winkelmaaß nach.

Dies wäre alſo ein vierſeitiger Rauhſchacht. Es kann darin doch ein runder Kernſchacht angelegt werden. Soll auch der Rauhſchacht rund ſeyn, ſo wird etwas anders verfahren. Alle Steine müſſen nach der beſtimmten Verjüngerung gehauen werden.

Iſt der Rauhſchacht vollendet, ſo bedeckt man einſtweilen die in der obern Füllung befindlichen Röhren nur leicht, und ſchreitet ſodann zur Aufführung des

§. 219.

Kernſchachtes *). Dieſer bildet das Innere des eigentlichen Ofens.

Das Futter dieſes Schachts wird zu unterſt, dicht an dem Rauhſchachtfutter, von Sandquadern aufgeführt. Iſt damit eine beſtimmte Höhe erreicht, ſo fängt dies Gemäuer ſchwächer zu werden an, ſo daß es nur etwas über einen Fuß ſtark bleibt. Hierdurch entſteht wieder zwiſchen dieſem und dem Rauhſchachtsfutter ein Raum von einigen Zollen, welcher mit kleinen Steinen und Lehm ausgeſchlagen wird, und ebenfalls zu einer Füllung dient.

Im Futter des Kernſchachts bleibt natürlicher Weiſe ebenfalls beim Blas- und Arbeitsgewölbe eine Oefnung. Die offenen Räume in dieſen beiden Gewölben werden ſodann, iſt das Gemäuer bis dahin aufgeführt, ebenfalls mit querübergelegten Trachteiſen, wie beim Rauhſchacht, bedeckt. Die bis dahin aufgeführte vierſeitige Mauer wird alſo das Kernſchachtfutter genannt.

---

*) S. Garnej Th. I. S. 205. u. f.

Auf die erwähnten Tracheiſen, wie auch auf den übrigen Theil des Futters, kömmt ſodann noch eine gleich ſtarke Schicht von dünnern Steinen, die alle mit ihrer obern Seite horizontal liegen. Der Schluß des Futters wird endlich mit Sandſteinen gemacht, welche nur drei bis vier Zoll ſtark ſind, und das Unterlager genannt werden. Bis dahin iſt der Kernſchacht vom Grund auf lothrecht in die Höhe geführt. Man giebt ihn aus Gründen, die weiter unten vorkommen, keine quadratförmige Geſtalt, ſondern man macht ihn von der Arbeits- bis Rückſeite etwas länger, als von der Form- bis Windſeite, daß er alſo ein Oblongum bildet *).

Auf das vorhin erwähnte Unterlager wird nun der eigentliche Kernſchacht geſetzt, und von da bis zur Gicht ferner aufgeführt. Um hier oben die angenommenen Maaße deſto genauer zu beobachten, trift man dieſelbe Vorrichtung, als beim Rauhſchacht angeführt wurde; auch wird aus dem Mittel ein Senkblei nebſt vier Schnüren bis dahin, wo die Verjüngerung des Schachtes angeht, niedergelaſſen.

Soll der Kernſchacht rund werden, ſo werden ihm unten die Ecken gebrochen, welches geſchieht, indem man hier eiſerne Stäbe unterlegt, worauf alsdann dergeſtalt gemauert wird, daß nach vollendeter erſter Verjüngerungsſchicht der Schacht ein längliches Achteck formirt. Die Sandſteine müſſen zu dieſer und allen folgenden

*) Er könnte überhaupt, ſo wie der Rauhſchacht, immer rund, oder wenigſtens oval aufgeführt werden.

Schichten richtig nach der Verjüngerung behauen, und ſtets möglichſt dicht an einander gefügt werden.

Der Raum zwiſchen dem Kern- und Rauhſchacht wird hier, wie beim Futter, mit Lehm und kleinen Steinen ausgeſchlagen. Beide Schächte werden nicht mit Kalk, ſondern mit Lehm oder Thon kittirt.

Nach der erſten verjüngerten Schicht wird die zweite ſo angelegt, daß ein länglichtes Sechzehneck herauskömmt; hiermit wird bis zur fünften oder ſechsten Schicht fortgefahren, wo ſich alsdann eine ovalähnliche Figur bildet.

Damit keine Seite des Schachtes der Zentrallinie näher oder entfernter gelegt werde, ſo mißt man oft von dem mittlern Lothe nach den Schachtſeiten hin. Man verfährt ſo in mehrern Theilen jeder Schicht, durch die ganze Höhe des Schachtes. Iſt unter dieſer Vorſicht die Schachtshöhe erreicht, ſo wird alsdann die Gicht nach einem Zirkel aufgeführt, indem von dem mittlern Lothe mit einer andern Schnur nach allen Seiten der aufzuführenden Gicht hingemeſſen wird; das Loth iſt alſo hier der Mittelpunkt, und die Schnur der Halbmeſſer.

Hiermit wäre nun der runde Schacht, den man den Kernſchacht von einer geraden Flucht nennt, vollendet.

§. 220.

Man umfaßt den Kernſchacht, ſo weit die Gicht reicht, noch mit einer Mauer, welche den Namen Gichtthurm hat. Der Gichtthurm iſt alſo der dritte Satz des Hohenofens; er ſteht auf dem Rauhſchacht, der Füllung und den Röhren, welche letztere in ihn hinein-

und wieder herausgehen. Dies Ausgehen geſchieht an drei Seiten des Gichtthurms, an jeder Seite zweimal.

An der vordern Seite, wo das Aufgeben geſchieht, wird keine ſolche Röhre ausgeführt, damit es den Arbeitern nicht beſchwerlich falle.

Der Gichtthurm bildet gewöhnlich ein länglichtes Viereck. An der vordern Seite, wo aufgegeben wird, hat er zuweilen einen kreisförmigen Abſchnitt, damit die Arbeiter um ſo bequemer zur Gicht kommen können. Er iſt übrigens mit ähnlichen Schlingen, als der zweite Hohenofenſatz, und zwar unten und oben eingefaßt.

Die obere Fläche des Gichtthurms wird ſodann ganz mit Gußeiſenplatten belegt, welche die Oefnung der Gicht einſchlieſſen. Hierdurch wird der Gichtthurm geſchützt und das Aufgeben bequemer gemacht.

§. 221.

Auf den obern Theil des Rauhgemäuers wird ferner noch eine 2½ Fuß ſtarke und 10 bis 12 Fuß hohe Mauer geſetzt, welche dergeſtalt den Gichtthurm einfaßt, daß zwiſchen ihm und dieſer Mauer ſo viel Raum bleibt, daß man bequem um ihn herumgehen kann. An der Seite, wo aufgegeben wird, bleibt es offen; quer durch oben gehen Trachteiſen, damit ein Dach angebracht werden kann, welches die Arbeiter gegen übles Wetter ſchützt. Dies Gemäuer heißt der Gichtmantel.

Der Hoheofenbau wäre nunmehr vollendet, und für den Maurer nichts mehr zu thun übrig. Es fehlt indeß dem Ofen noch ein ſehr weſentliches Stück, das Geſtell, welches aber der Zuſteller oder Ofenmeiſter einſetzt.

§. 222.

Es iſt bis jetzt noch ein Raum, zwiſchen den Wänden des Kernſchachtfutters, über den unterſten Kreuzabzügen, offen geblieben, welcher erſt bis zur Höhe des obern verlohrnen Bodens ausgefüllt werden muß, ehe das Geſtell ſelbſt eingeſetzt werden kann. Dies Ausfüllen geſchieht auf folgende Art:

An dem untern Theil des Kernſchachtfutters werden Röhren von Backſteinen ringsum angebracht. Sie ſind an verſchiedenen Stellen mit Oefnungen verſehen, um die entſtehenden Feuchtigkeiten aufzunehmen, und dieſe zu einer andern ſenkrechten Röhre zu leiten, welche von mittlerer Größe und von Blech ſeyn kann; die Dünſte ſteigen darin in die Höhe und gehen in der vordern Mauer des Geſtells heraus.

Alsdann werden zwiſchen jene Röhren, auf die unteren bedeckten Kreuzabzüge, eine doppelte Reihe Backſteine dicht an einander gelegt. Dies belegt man nun mit eiſernen Blättern, und nennt es den untern verlohrnen Boden.

Auf dieſen Boden kommen wieder doppelte Reihen Backſteine, und zwar ſo daß zwiſchen jeder derſelben ein kleiner Zwiſchenraum bleibt, welcher ebenfalls Feuchtigkeiten aufnehmen und ſie zu der Seitenröhre leiten kann. Endlich bedeckt man auch dieſe Steine wieder mit gehörig an einander ſchlieſſenden eiſernen Platten, und dieß wird dann der obere verlohrne Boden oder das Blatt genannt. Von dieſem Blatte aus beſtimmt man die gemeinſchaftlichen Schachtmaaße nach ihrer Höhe.

Der obere verlohrne Boden wird einen Fuß hoch mit Schutt beſchüttet, dieſer auseinander gebreitet, etwas feſt geſtampft und alsdann der Bodenſtein horizontal darauf gelegt.

Der Bodenſtein iſt 8 bis 10 Zoll ſtark, 4 Fuß breit und 4½ Fuß lang; man legt ihn ſo, daß das längſte Ende von der Vor- bis Rückſeite, und das ſchmälere von der Form- bis Windſeite zu liegen komme. Er iſt ſo weit vorwärts gebracht, daß ein von der innern Seite des Kernſchacht-Trachteiſens herunter gelaſſenes Loth den Vordertheil des Bodenſteins berührt.

Noch kann der Bodenſtein nicht feſt gemacht werden; ſondern man läßt erſt aus der Gicht ein Senkblei nieder. Die Schnur des Senkbleies wird in der Gicht dergeſtalt befeſtigt, daß ſie den Durchmeſſer von der Form- bis Windſeite genau in der Mitte theile, hingegen der Rückſeite einen Zoll näher komme. Auſſer dieſem Lothe zieht man durch die Mitte des Schachtes und gerade unter dem Senkblei von der Vor- bis Rückſeite noch eine andere Schnur, welche den Schacht daſelbſt in zwei gleiche Theile theilt, und mit den Seiten des Schachts parallel läuft. Noch eine dritte Schnur durchkreuzt die vorige gerade wieder unter dem Senkblei. Beide Schnüre bilden ſo wohl an den Schachtwänden, als da, wo ſie ſich ſcheiden, immer rechte Winkel.

Die letzte Schnur liegt alſo horizontal; ſie geht von der Windſeite durch die offene Formſeite hinaus, über das Blasgerüſte weg, und muß auf der Blaswelle das Mittel zwiſchen den beiden Kämmen treffen.

Iſt dies geſchehen, ſo werden die Bälge gelegt, und man ſetzt, nachdem das Geſtell fertig iſt, auch die Form ein.

Der Bodenſtein wird mit einigen, zwiſchen ihm und dem Schacht gelegten Steinen befeſtigt, und der übrige Raum mit Schutt verſtampft. Alsdann wird eine Linie, worauf das Geſtell kommt, auf dieſen Bodenſtein gezogen; es wird nemlich, (wie weit nun das Geſtell werden ſoll) hinter dem Lothe die Querlinie nun einen Zoll weiter, als die vom Mittel, gezogen. Rechts und links kommen wieder dergleichen Linien.

Hierauf ſetzt man nun die Geſtellſteine, wovon jedweder ſeine beſtimmte Größe hat, nach folgender Ordnung: der erſte wird in der weiteſten Entfernung an die Linie hinter das Loth gelegt — er iſt alſo der unterſte Stein an der Rückſeite des Geſtells *). — Daß dieſer und alle folgenden Steine blos mit Lehm oder Thon aufeinander gefügt werden, verſteht ſich von ſelbſt. Gegen dieſen erſten Stein ſtößt ein zweiter, welcher auf die Formſeite zu liegen kommt, und mit ſeiner längſten Seite von der Vor- bis Rückſeite zu liegt — dieſer wird der unterſte Formſtein genannt. Ein dritter liegt dem zweiten gegenüber, nemlich gegen die Windſeite. Dieſe drei Steine bilden ein langes rechtwinklichtes Viereck. Man befeſtigt ſie wieder mit dahinter gelegten Sandſteinen und Schutt, welches jedesmal, ſo oft

---

*) Bei vielen Geſtellen kömmt hier gleich ein hoher piramidaliſcher Stein hin, welcher mit dem Geſtelle von gleicher Höhe iſt, und der Rückknobben genannt wird.

eine Schicht Steine aufgeſetzt iſt, geſchiehet. Da aber das Geſtell oben weiter als unten iſt, ſo müſſen auch die Geſtellſteine hiernach verjüngert, und nach einer gehörigen Schablone eingeſetzt werden. Eine ſolche Schablone iſt von Brettern gemacht, durch eine ſenkrechte Linie in zwei gleiche Theile getheilt, und wird nach jeder Steinſchicht auf den Geſtellsboden geſetzt, ſo daß die ſenkrechte Linie von dem aus der Gicht herabhängenden Lothe genau gedeckt wird.

Den vierten Stein, welchen man ſetzt, iſt der obere Formſtein, worin eine der Form angemeſſene Oefnung gehauen iſt. Hierauf kömmt ein fünfter auf den Hintertheil des Geſtells zu liegen, alsdann ein ſechster, welcher gegen den vorhergehenden auf der Rückſeite ſtößt. Auf die Rückſeite kommt ferner ein ſiebenter Stein, welcher eine keilförmige Geſtalt, und von dem obern Formſtein und den zunächſt folgenden Backſteinen eingeſchloſſen wird. Ein achter auf die Windſeite. Ein neunter auf die Rückſeite. Ein zehnter auf die Formſeite, über den obern Formſtein. Nun auf die Windſeite ein eilfter. Ein zwölfter auf die Rückſeite, welcher daſelbſt der letzte iſt. Ein dreizehnter auf die Formſeite. Ein vierzehnter macht ſodann auf der Windſeite den Beſchluß.

§. 223.

Bis jetzt ſind blos drei Seiten des Geſtells, nemlich die Form- Wind- und Rückſeite mit Geſtellſteinen beſetzt worden, die Tümpel- oder Arbeitsſeite iſt noch offen geblieben, bis man die Form eingeſetzt hat. Setzte man die Vorderſeite des Geſtells ebenfalls erſt ein, ſo würde die Einſetzung der Form ſehr unbequem werden, indem alsdann zu wenig Raum dazu übrig wäre.

Auf der Formſeite iſt zwiſchen dem Formſtein und Schacht eine Oefnung über geblieben. Dieſe wird, ſobald die Formſteine gelegt ſind, mit Backſteinen dergeſtalt zugemauert, und mit einem eiſernen Blatte bedeckt, daß nur ſo viel offen bleibt, um im Blasgewölbe bequem zu der Form kommen zu können.

Auf alle beſchriebene drei Seiten kömmt nun einſtweilen die Raſt. Sie ſteigt vom Innern der Geſellſteine gegen den Schacht unter einem Winkel von mehr oder weniger Graden. Sie dient zur Unterſtützung der Schmelz- und Brennmaterialien, welche vor dem totalen Eingange in das Geſtell etwas darauf ruhen oder raſten, wovon ſie den Namen hat. Man bildet ſie von Sandplatten und überſchlichtet dieſe mit untereinander gemengtem Lehm und Sand.

Die vordere Seite des Geſtells wird nun auf folgende Art zugemacht: Man legt ein ſtarkes geſchmiedetes Stück Eiſen ſo auf die beiden untern Geſtellſteine, daß es gegen den obern Formſtein auf der Formſeite und gegen den gegenüber ſtehenden Stein der Windſeite anliegt. Dies Stück Eiſen wird der Tümpel genannt. Man befeſtigt ihn ſodann mit andern Steinen, indem man die vor und über ihm befindlichen Räume auf der Form- und Windſeite ausmauert. Die vordere Geſtellsſeite wird dann mit Steinen geſchloſſen, welche mit den übrigen Geſtellſteinen keinen Verband machen, ſondern zwiſchen den Steinen der Form- und Windſeite, dicht an dem eiſernen Tümpel, niedergeſchoben werden. Der erſte niederzulaſſende Stein iſt ſo groß, daß er nicht ganz bis auf den Boden niedergeht, ſondern unter ihm ein Raum von ohngefehr 16 Zoll Tiefe bleibt, wodurch Eiſen und Schlacke aus

dem Geſtell kommen, und die Hohenöfner mit ihrem Werkzeuge im Geſtell arbeiten können. Dies wird der Tümpelſtein genannt; auf ihm folgen noch drei andere, welche dann den Beſchluß machen. Der letzte davon iſt ſo beſchaffen, daß deſſen äuſſere und längſte Seite oben an das Tracheiſen des Kernſchachts, unten aber auf den ſiebzehnten Stein paßt.

Die Raſt richtet man nun auch auf dieſer letzten Seite vor, und giebt ihr hier ganz dieſelbe Lage als auf den drei übrigen Seiten, wodurch nun die Zuſtellung beendigt iſt.

Vor dem Geſtell wird in ſenkrechter Linie, von dem Aeuſſern des Tracheiſens bis zu den Backenſteinen des Geſtells, eine Mauer (Backenmauer) gezogen, deren untere Quader von Gußeiſen gelegt werden, wo hinten eiſerne Blätter feſt ſitzen, welche an ihrem untern Theile einen Haken bilden, worin die Arbeiter ihre Brechſtangen, Spette und dergl. anlegen, um mit mehrerer Gewalt das Geſtell aufräumen, und die ſteifen Schlacken und Anwüchſe, wenn welche vorhanden ſind, niederdrücken zu können. Dieſe eiſernen Quader (Knobben) haben den Vortheil vor den Sandſteinen, von der Hitze nicht geſprengt, und vom eiſernen Gezäh nicht abgenutzt zu werden.

Das Geſtell iſt alſo vorn noch in einer Höhe von beiläufig 16 Zoll und gleicher Weite offen, worin ſich alſo kein Eiſen und keine Schlacken ſammeln könnten, ſondern beſtändig ablaufen müßten. Man ſchließt dieſe Oefnung daher zum Theil zwiſchen beiden Backenſteinen mit einem Sandſteine (dem Wallſtein), und zwar ſo, daß an der einen Seite noch ein Raum von 4 Zoll breit

offen bleibt, welcher nachher mit Lehm und Sand verwahrt wird; man nennt dies das Stichloch.

Auf dem eben erwähnten Wallſtein legt man noch das äuſere Ende eines etwa 5½ Fuß langen dreieckigt gegoſſenen Eiſens, welches mittelſt zweier Löcher und Nägel auf der Hüttenſohle befeſtigt wird, ſo daß es alſo ganz ſchräg liegt, und zum Herabflieſſen der Schlacke dienen kann. Dies Eiſen nennt man die Jungfrau. Neben der Jungfrau liegt unter derſelben Richtung das Schlackenblech, worauf die im Geſtell abgeſchiedene Schlacke abflieſſt, oder von den Arbeitern herunter gezogen wird. Eine Jungfrau findet indeß gewöhnlich nur bei einem ſogenannten Schwabenofen ſtatt, die übrigen Hohenöfen haben ein bloßes Schlackenblech, ſind aber, obgleich nur wenig, vom erſtern noch in anderer Hinſicht verſchieden.

§. 224.

Die Form, welche von Kupfer iſt, hat drei in der Benennung verſchiedene Theile, nemlich das Blatt, der Buſen und der Rüſſel. Das Blatt iſt der untere Theil, worauf die Deute zu liegen kommt; es muß vollkommen eben ſeyn. Der Buſen oder obere Theil der Form iſt gewölbt und einem halben Zirkelkreiſe ähnlich. Der Rüſſel oder vordere Theil muß hinlänglich ſtark ſeyn, um der Abnutzung gehörig zu widerſtehen.

Die Größe einer Hohenofenform iſt gewöhnlich folgende:

Die Länge des Blattes bis zum Rüſſel hinaus beträgt meiſtens	-	-	12 bis 13 Zoll,
die hintere Breite des Blattes	-	-	11 — 12 —

die Höhe des Buſens - - - - 8 bis 9 Zoll,
die Mündung des Rüſſels iſt hoch - — — $1\frac{1}{2}$ —
— — — — — weit - — — $2\frac{1}{4}$ —
und vierſeitig.

§. 225.

Das Einſetzen der Form geſchieht, indem man ſie über ein nach ihr gebildetes Holz ſteckt, welches mit einem Stiele verſehen iſt. Die Form ſelbſt beſtreicht man auswärts ſtark mit Lehm, welcher mit Sand vermengt worden, und ſteckt ſie ſo in die im Formſteine befindliche Oefnung, ſchlägt ſie dann einigermaſſen feſt, und ſo weit vor, daß beide Formſteine noch einen Zoll vorſtehen, wodurch ſie vor dem Feuer etwas geſchützt wird. Alsdann nimmt man das Holz heraus, und befeſtigt die Form auf folgende Art:

Bei der Zuſtellung iſt die Lage des Lothes aus der Gicht im Geſtell bereits angegeben; eine durch die Mitte des Balggerüſtes und der Blaswelle, durch die Form, gerade bei jenem Lothe vorbeigehende Schnur, wird an die Windſeite des Geſtells angehalten, und muß das Formblatt juſt in der Mitte theilen — es iſt daher gewöhnlich eine Linie darauf gezeichnet *). Die Form- und Windſeite muß mit dieſer Schnur rechte Winkel machen. Damit aber der Wind nach der vordern Seite, welche die längſte iſt, zweckmäßig würken möge, ſo wird der Formrüſſel etwas nach der Tümpelſeite gedrehet. Das Steigen der Form wird alsdann nach einer in Grade ge-

*) oder vielmehr darauf geriſſen — auch iſt in der Mündung durch eine eingefeilte Kärbe das Mittel angezeigt.

theilten, und beſonders eingerichteten Satzwaage gegeben, welche man die Formwage *) nennt.

§. 226.

Die Harzgeſtelle ſind von jenen, welches Schwabengeſtelle waren, vorzüglich in ihrer Größe verſchieden. Die erſteren haben zwei Bodenſteine, einen ſtärkeren Tümpel, das Schlackenblech hat die Figur eines Trapeziums, und liegt horizontal, und die Mündung des Formrüſſels iſt meiſtens halbrund. Die Lage der Geſtellſteine bleibt ſich immer gleich. Zum Tümpelſtein werden zwei Steine genommen. Nachdem der Tümpel gelegt iſt, werden die Backen mit Brandſteinen vermauert, und oben eine eiſerne Kachel oder ein Blatt angebracht, welches auf eiſernen Backenblättern liegt. Der Wallſtein und das Stichloch haben dieſelbe Beſchaffenheit, als vorhin; erſterer iſt aber niedriger, als beim Harzgeſtell oder würtemberger Geſtell.

§. 227.

Die Hohenofenſchächte werden nun entweder rund oder vierſeitig vorgerichtet. Den letztern giebt man ihre Geſtalt mehr aus Vorurtheil als Gründen. Nach unſerer Technologie ſoll hier nun die Art der Maaßenangabe beſtimmt werden. Unter dem Namen der Zuſtellung begreift man im engern Sinne blos die Geſtellsmaaße. Nach §. 221. wird der ganze Ofen in drei Haupttheile

*) Die Formwage iſt in geometriſche Grade getheilt von Meßing oder Holz und hat bei verſchiedenen Hüttenmännern auch eine verſchiedene Einrichtung.

theile, nemlich in Gicht, Schacht und Geſtell getheilt.

Das Verhältniß dieſer Theile giebt man auf folgende Art an:

	Fuß.	Zoll.
A.) Weiten des Schachtes.		
Das Futter von der Form- bis Windſeite =	—	—
— — — — Vor- bis Rückſeite =	—	—
Die Gicht im Durchmeſſer weit - - =	—	—
B.) Höhen des Schachtes.		
Vom Bodenſtein bis unter das Trachteiſen =	—	—
— — — zur Verjüngerung - =	—	—
— — — unter die Gicht - - =	—	—
Die Gicht hoch oder tief - - - - - =	—	—
C.) Weiten des Geſtells.		
Von der Form- bis Windſeite unten - =	—	—
— — — — — oben - =	—	—
Länge des Geſtells unten - - =	—	—
— — — oben - - =	—	—
Vom Hinterknobben bis im Wind - =	—	—
D.) Höhe des Geſtells.		
Vom Bodenſtein bis unter den Tümpel =	—	—
— — — in die Form - =	—	—
— — — an die Raſt - =	—	—
Die Raſt hat Steigen - - - =	—	—

§. 228.

Wegen der größern Haltbarkeit der Geſtelle iſt es zweckmäßig, den Geſtellſteinen im Ofen dieſelbe Lage, welche ſie im Steinbruche hatten, zu geben. Da ſie oft

aus einzelnen übereinander liegenden Schichten beſtehen, welche dem Auge nicht immer ſichtbar ſind, ſo würde ſich, ſtellte man ſie ſenkrecht, ſo daß dieſe Seite gegen das Feuer zu käme, eine Schale nach der andern ablöſen, und hierdurch das Geſtell verunſtaltet werden. Die Steine muß man ferner eine Zeitlang der freien Luft ausſetzen, um eingeſchloſſene Feuchtigkeiten zu verliehren.

Aus dem Bruche und der Farbe des Sandſteins, welcher gewöhnlich zu Geſtellſteinen benutzt wird, läßt ſich einigermaſſen auf die Feuerfeſtigkeit deſſelben ſchlieſſen. Ein weißer, nicht eiſenſchüßiger, etwas grobkörnigter Sandſtein, iſt einem gefärbten feinkörnigten bei weitem vorzuziehen.

Erfahrung zeigte, daß die Kieſelerde den Vorzug vor den übrigen einfachen Erdarten, in Hinſicht der Qualität, zu Geſtellſteinen behaupte. Erſtlich wegen ihrer großen Feuerbeſtändigkeit, und zweitens, weil ſie am häufigſten in der Natur angetroffen wird.

Es könnte übrigens jede andere einfache Erde dazu dienen, wenn die Beſtandtheile der zu verſchmelzenden Minern damit nicht im Widerſpruche ſtehen; denn es kommt darauf an: ob in der Beſchickung Erdarten enthalten ſind, die, vermöge ihrer Affinität zu der Geſtellsmaſſe, dieſe angreifen und auflöſen können. Die Vorſchläge einer Zuſammenſetzung der Kieſel- und Thonerde zu Geſtellſteinen ſind bekannt.

§. 229.

Ueber den Kernſchacht insbeſondere.

Daß in Betreff der vortheilhafteſten Figur, ſelbſt mit Rückſicht auf die Eiſenminern, ein runder Schacht

dem vierſeitigen vorzuziehen ſey, iſt ſchon vorhin erwähnt worden; — weiter unten ſoll noch etwas mehr darüber geſagt werden.

In der Weite und Höhe deſſelben muß ein gewiſſes Verhältnis ſtatt finden; vorzüglich kommt es darauf an, daß die untere Weite des Schachtes der obern angemeſſen ſey. So bald dies nicht der Fall iſt, läßt ſich auf einen glücklichen Ergang des Ofens nicht rechnen.

Es ſcheint nothwendig zu ſeyn, den Hohenofenſchächten immer eine kegelförmige (oder piramidaliſche) Geſtalt zu geben, und ſie nicht etwa zilindriſch (oder prismatiſch) machen zu dürfen. Die Urſach, warum man ihnen alſo beſtändig unten eine größere Weite als oben giebt, wird aus §. 244. noch deutlicher werden.

§. 230.
Ueber die Raſt.

Theils die Figur des Kernſchachts, theils die geringe Weite des Geſtells, gab der Raſt ihre Entſtehung.

Sie ſoll blos zur Unterſtützung der Gattirungsmaſſenſäule dienen, die Gichten ſollen ſich darauf ausbreiten, und die muſigt gewordene Maſſe von hieraus nun dem ſtrengſten Feuersgrade näher treten.

Es kommt ſehr auf die Lage der Raſt an, die man ihr giebt, ob man ſie viel oder wenig ſteigen läßt, d. h. ob man ſie hoch, niedrig, oder ganz horizontal macht. Zu viel Steigen der Raſt iſt ihr mehr ſchädlich als nützlich, indem dadurch erſtlich die Gattirungsmaſſe zu ſchnell, und mithin zu roh in das Geſtell kommen würde, und

zweitens, indem dadurch das vorhandene Verhältnis der Form- und Geſtellshöhe, worauf viel ankommt, aufgehoben wird. Eine niedrige Raſt wird viel ausdauernder als eine hohe ſeyn, indem die auf ihr liegenden Kohlen bald mit einer Schlackenhaut überzogen werden, und dieſe alsdann gegen das zu frühe Wegſchmelzen derſelben ſchützt. Bei einer horizontalen Raſt würde vorzüglich der Vortheil ſeyn, daß die Geſtellshöhe immer dieſelbe bleiben, und alſo das vorhin erwähnte Verhältnis nie aufgehoben würde.

Die Dauerhaftigkeit der Raſt hängt übrigens noch vorzüglich von der Diſtance der Form vom Bodenſtein ab; je geringer dieſe iſt, deſto länger wird ſich die Raſt erhalten, und iſt ſie einmal ein weſentlich nothwendiges Stück des Ofens, ſo bleibt es klar, daß je früher ſie wegſchmelzt, deſto früher ausgeblaſen werden muß. Dies hängt indes vorzüglich von der Beſchaffenheit des Geſtells ab.

§. 231.

Ueber das Geſtell.

Dem Geſtell wird an verſchiedenen Orten auch eine verſchiedene Größe und Geſtalt gegeben; beides beſtimmen eigentlich die Qualitäten der zu verſchmelzenden Minern.

Warum indeß das Geſtell mit ſeiner Länge nicht auch gleiche Weite hat, davon iſt die Urſach bekanntlich die: daß der Wind hierdurch um ſo leichter die Windſeite erreichen möge. Im entgegengeſetzten Fall würde er in dieſer Hinſicht zu viel Widerſtand finden, und ſeine Würkung im ganzen Geſtell ſehr geſchwächt werden.

Um das bequemere Eingehen der Gichten (§. 322.) und die Geſchwindigkeit des Schmelzprozeſſes zu befördern, wird dem Geſtell oben eine größere Weite als unten gegeben.

Eine gute und vortheilhafte Schmelzung ſezt eine gewiſſe bleibende Geſtalt des Geſtells zum Voraus — dieſe ſuchte man ſich durch die vorhin erwähnten feuerfeſten Geſtellſteine zu verſchaffen. Einen ſolchen Verſuch machte man mit untereinander gemengtem Thon und Kieſel, der aber der Erwartung nicht völlig entſprach.

Da, wo ſolche Steine nicht geſchaft werden konnten, dachte man darauf, den gewöhnlichen Geſtellen eine längere Ausdauer zu geben, daß man ſie aus mehrern kleinern Stücken zuſammenſetzen wollte. Hierdurch wurde wenigſtens das Springen der Steine zum Theil verhindert, oder weniger nachtheilig gemacht. Als Bindungsmittel könnte hier ein feuerfeſter Thon oder eine Porzellanmaſſe dienen. Es wäre zu wünſchen, dieſe Idee in Ausübung gebracht zu ſehen.

§. 232.

Figur des Geſtells.

Auf der Figur des Geſtells beruhet unleugbar viel. Die vorhin erwähnten Geſtelle waren vierſeitig piramidaliſch. Die Figur eines ſolchen Geſtells findet ſich aber, nachdem der Ofen einige Zeit im Gange geweſen iſt, beträchtlich verändert, und in eine runde, oder ovale, mehr oder weniger regelmäßige ausgeartet. Dies gab ſchon häufig zu dem Gedanken Gelegenheit: ob es nicht zweckmäßig ſey, dem Geſtell gleich anfänglich eine ſolche Geſtalt zu geben?

Einen ziemlich triftigen Grund, ein früheres Ausblaſen, ſetzte man dieſer Idee entgegen, welches ſich auch durch einige Verſuche beſtättigt fand. Allein es bleibt wohl ausgemacht, daß eine vorſichtige Behandlung des Ofens, ſo wohl gleich anfänglich als auch für die künftigen Blaswochen, ſehr viel zur Erhaltung dieſer Geſtelle beitragen würde. Es iſt völlig entſchieden, daß ein Hoherofen mit einem gewöhnlichen, vorhin erwähnten Geſtell, mehrere Jahre ununterbrochen im Gange bleiben kann; bei einem oval oder tonnenförmig vorgerichteten Geſtelle wird dies mithin ebenfalls möglich ſeyn können. Der Vortheil davon iſt ſehr einleuchtend. Bisher hielt man aber unſere gewöhnliche Geſtellsmaſſe nicht für feuerbeſtändig genug dazu, und glaubte hierin ein vorzügliches Hindernis dieſer Vorrichtung gefunden zu haben; dies ſind indeß Schwierigkeiten, welche meiſtens nur von Vorurtheilen geſchaffen wurden.

§. 233.

Ueber die Form.

Die Schmelzoperation würde ohne die Würkung des Gebläſes durchaus nicht von ſtatten gehen können. Es iſt aber auch nöthig, den in den Ofen zu leitenden Windſtrom ein beſtimmtes Volumen zu geben, und dies wird eben durch die Form bewürkt. Da nun die Form derjenige Kanal iſt, wodurch der Wind zunächſt in den Ofen kommt, ſo darf ihre Struktur keineswegs willkührlich ſeyn, ſondern muß dem damit zu erreichenden Zwecke entſprechen.

Sie muß eine ſolche Beſchaffenheit haben, daß 1) der Wind in ihr gehörig zuſammengehalten werde,

und weder in einem zu ſtarken, noch zu ſchwachen Strome in das Geſtell komme; 2) daß er durch eine allmählige Zuſammenziehung derſelben, ohne Anſtoß, durch ihre Mündung gehen, und daß auch in ihr erforderlichen Falls gearbeitet werden könne; 3) daß das Blatt derſelben ganz eben und völlig ohne Vertiefungen oder Erhöhungen ſey.

Die Figur der Formmündung iſt entweder halbrund, vierſeitig oder oval. Die vierſeitige hat man bei Hohenöfen am häufigſten eingeführt. In Betreff der Größe dieſer Mündung iſt folgendes zu beobachten: a) Je leichtflüßiger die Minern ſind, deſto größer kann ſie ſeyn; b) je ſtrengflüßiger ſie ſind, deſto enger muß ſie ſeyn. Beides muß auch mit der Geſtellweite und Schachthöhe im Verhältniß ſtehen.

In Hinſicht der Entfernung der Form vom Bodenſtein, gilt im Allgemeinen folgendes: Bei einer leichtflüßigen Beſchickung muß ſie höher, bei einer ſtrengflüßigen niedriger gelegt werden.

§. 234.
Bemerkungen über die größern und kleinern, runden und vierſeitigen Hohenofenſchächte.

Der Schacht eines Hohenofens ſoll doch überhaupt blos dazu dienen: den Eiſenſtein zum Schmelzen und Reduciren vorzubereiten. Den Einfluß, welchen die Größe des Schachts auf die Güte und Eigenſchaften des erzeugten Produkts haben kann, iſt in den meiſten Fällen weit unbeträchtlicher, als der, welchen ſie auf die Konſumtion

des Feuermaterials äußert. Die Behauptung: daß das mit einem größern Schachte geblaſene Roheiſen ſchlechter ſey, als das mit einem kleinern, hat keinen Grund für ſich; denn es fragt ſich: Wird eine frühe Schmelzung und reine Scheidung eher in einem kleinen oder in einem großen Ofen bewürkt? *)

In Hinſicht des beſten Ausbringens kommt es vorzüglich darauf an, (neben der Größe auch auf die Figur des Schachtes Rückſicht genommen,) in welchem Ofen läßt ſich der Eiſengehalt am ſicherſten und vortheilhafteſten herausbringen? in welchem bleibt der größte Raum zum Gichtengange übrig? in welchem wird die größte Fläche der Schachtwände mit Kohlen bedeckt? und in welchem kann ſich die größte natürliche Raſt bilden? — (Eine natürliche Raſt beſteht nur aus Kohlen, mit Schlacken bedeckt.)

Je mehr Weite der Schacht im Futter hat, und je weniger die des Geſtells oben beträgt, deſto größer wird die Fläche, worauf die Kohlenſäule ruhet, und deſto ſtärker wird die natürliche Raſt; je größer aber der Raum für ſie, deſto vortheilhafter iſt es für den Prozeß. Die natürliche Raſt entſteht, indem die beim Füllen und fer-

*) Das Ausbringen an Roheiſen, auf Kohlen und Eiſenſtein, iſt in runden, weiten und hohen Schächten ungleich beſſer, als bei viereckigten, engern und niedern Schächten. Einen Beweis dieſes Satzes hat unter andern ein einſichtsvoller und verdienter Hüttenmann, der Herr Hüttenreuter Kohl zu Zorge, durch ſeine getroffenen Vorrichtungen daſelbſt aufgeſtellt.

nern Ergange des Ofens auf der künſtlichen Raſt (wenn dieſe nicht zu viel Steigen hatte,) ſich anſammelnden Kohlen mit einer Schlackenhaut überzogen werden, und ſolchergeſtalt zur Unterſtützung und Herabgleitung der Gattirungsmaſſe bequemer dienen. Die Kohlenſäule, welche die Raſt zur Baſis hat, dient zugleich (da ſie ein ſchlechter Leiter für die Wärme iſt) zur Verhinderung der Ausſtrömung der übrigen ſich entbindenden Hitze in die Schachtwände. Die zu ſchmelzenden Eiſenminern ſind hierdurch folglich einem höhern Grade der Hitze ausgeſetzt. Der Eiſenkalk wird daher früher und leichter ſeinen Sauerſtoff abſetzen können.

Da in einem höheren und größeren Schachte die Gattirungsmaſſe in kürzerer Zeit einen größern Raum durchläuft, ſo wird die Reduction um ſo genauer erfolgen, und ein um ſo viel beſſeres Ausbringen bewürkt werden.

Ein runder Schacht iſt der Zirkulation des Windes und dem ganzen Prozeſſe angemeſſener. Das Anhängen einer Schlackenmaſſe, welches bei vierſeitigen Schächten weit seltener geſchehen ſoll, iſt bei dieſen eben ſo gut als bei jenen denkbar.

Iſt das Geſtell bei einem runden Schachte erſt etwas ausgeblaſen, ſo wird auch die darauf ruhende Kohlenſäule von gleicher Stärke ringsum im Schachte hinauf ſtehen. In einem vierſeitigen Schachte werden nur größtentheils die Ecken ausgefüllt; die Ausſtrömung der Wärme wird daher weniger gehindert und überdem die Hitze ungleich werden. In einem runden Schachte iſt daher die Kohlenſäule ſtärker, ſie liegt an den Seitenwänden gleichförmiger und ebenmäßiger an, und iſt da-

her dem Schmelzen vortheilhafter. Das Ausſtrömen der Wärme wird bei einem vierſeitigen Schachte nur ungleichförmig und zum Theil gar nicht gehindert.

In einem größern Hohenofenſchachte iſt mehr Luft in Thätigkeit (vorausgeſetzt, daß das Gebläſe nicht zu ſchwach iſt,) und es kann daher mehr Sauerſtoff abgeſchieden, mehr Kohlenſäure verflüchtigt und in kurzer Zeit mit weniger Kohlen, mehr Roheiſen erzeugt werden. Daher kommt es, daß das in einem Hohen- oder groſſen Ofen erzeugte Roheiſen immer grauer ausfällt, als in einem niedrigen.

Wollte man in einen kleinen Schacht, durch einen geſchwindern Gang des Gebläſes, eine größere Luftmenge hineinbringen, ſo würde der Wind durch die engen Deuten, zu ſehr gepreßt und ſchneidend in den Ofen kommen, zu häufiges Formen (§. 328.) würde die Urſach eines langſamern Gichtenganges und eines geringern Ausbringens ſeyn.

Der Nutzen eines hohen Schachtes wird um ſo begreiflicher, wenn man einen Blick auf den Hohenofenprozeß ſelbſt wirft. Der Eiſenſtein bekommt in und unter der Gicht eine zweite Röſtung; weiter unten ſintert er zuſammen, und über der Raſt geht er in die Schmelzung über, der Eiſenkalk wird zum vollkommenen Regulus hergeſtellt und der Sauerſtoff an den Kohlenſtoff abgeſetzt. Kaum iſt die Reduction geſchehen, ſo tritt aber ein Theil Kohlenſtoff mit dem Eiſen wieder in Verbindung, und es entſteht Roheiſen. Vor der Form geht nun das Roheiſen tropfenförmig nieder, ſammlet ſich im Geſtell an, und ſondert ſich hier nach und nach von den ſchlackigten

Theilen ab. Indem es vor der Form durchgieng, muſte es, vermöge des heftig darauf würkenden Luftſtroms, einen Theil Kohlenſtoff wieder abſetzen, und dagegen eine geringe Menge Sauerſtoff annehmen; dieſer wird ſich aber im Geſtell, vermöge des überflüßig vorhandenen Kohlenſtoffs, wieder abſondern.

Geſetzt der Eiſenſtein wäre nun auch ganz fehlerfrei, ohne alle ſchädliche Beimiſchung, ſo iſt klar, daß je länger der Weg iſt, den er zum Schmelzpunkte zu machen hat, deſto leichter nachher die Reduction vor ſich gehen, und deſto reiner die Metallſcheidung ſeyn müſſe.

Iſt der Eiſenſtein nicht von ſo guter Art, und hat er dem Eiſen nachtheiliche Beſtandtheile, die bei der gewöhnlichen Röſtung nicht abgeſchieden werden konnten, ſo werden ſich dieſe in einem hohen Schachte um ſo leichter ſcheiden, da ſie hier die meiſte Gelegenheit dazu hatten.

So lange das Roheiſen nicht mit ſäurefähigen Grundlagen *) (§. 77.) oder mit ſchädlichen metalliſchen Subſtanzen chemiſch verbunden iſt, bleiben die Benennungen: gutes, ſchlechtes Roheiſen, blos relativ. An einigen Orten hält man nur graues, (gaares) Roheiſen für gut, und grelles für ſchlecht; an andern Orten iſt dies gerade umgekehrt, und das mit Recht.

Aus dem vorhin Geſagten ergiebt ſich alſo, daß in einem großen Ofen ſtets ein reineres Roheiſen erzeuget wird. Nächſt dem wird es hier aber auch bei einem geringeren Kohlenſatze, aus leicht einzuſehenden Urſachen, leich-

*) Als dem Schwefel und Phosphor.

rer gaar gehen, (§. 324.) Dies läßt ſich aber, im Fall man es nicht haben wollte, durch die Beſchickung leicht abändern.

Da die Geſtells- und Formhöhe einen beträchtlichen Einfluß ſo wohl auf die Schmelzart als auch auf die Beſchaffenheit des geſchmolzenen Produkts hat, ſo ſteht das Verfahren, der künſtlichen Raſt ein beträchtliches Steigen zu geben, gar nicht zu billigen; denn hierdurch wird, wie ſchon geſagt, ſo wie ſich das Geſtell nach und nach ausbläßt, daſſelbe erhöhet, und folglich das Verhältnis der Form- und Geſtellshöhe aufgehoben.

§. 235.

Ein halber Hoherofen, oder Blauofen, unterſcheidet ſich von dem ganzen darin, daß er 1) nur halb ſo hoch und überhaupt kleiner iſt; 2) daß er kein Geſtell hat, ſondern unten eng zuſammengezogen iſt. Uebrigens iſt der Schacht entweder rund oder vierſeitig.

---

§. 236.

Bauart der gewöhnlichen Friſchheerde.

Es iſt hier eigentlich nur die Werkſtätte, welche der Friſcher gebraucht, nemlich die ſogenannte Eſſe, zu verſtehen. Von der Stellkunſt wird §. 496. gehandelt werden.

Bei Erbauung eines Friſchheerdes muß ebenfalls ſehr ſorgfältig, ob gleich weniger als beim Hohenofen, zu Werke gegangen werden. Bei dem Hohenofen dauert der Prozeß eine weit längere Zeit ununterbrochen fort; die Friſcharbeit aber wird in jeder Woche einmal

beendigt, mithin können alsdann immer eingetretene Hinderniſſe und Fehler gehoben werden.

§. 237.

Ein Umſtand, worauf, wie es ſcheint, bei Erbauung eines Friſchheerdes viel beruhet, iſt ebenfalls, wie beim Hohenofen, das Terrain.

Auf einem feuchten ſumpfigten Boden kann in dem Heerde, der Erfahrung zu Folge, nur mit äuſerſter Mühe, Metallabgang vermieden und Kohlenerſparung gemacht werden. Auch pflegt das Stabeiſen häufig nachtheilige Eigenſchaften zu haben.

Bei den auf ſolchem Terrain befindlichen Friſchheerden treten die oben erwähnten Hinderniſſe, vorzüglich bei feuchter Witterung, ein, weil ſich alsdann die Feuchtigkeiten hier anſammeln und eine Zeitlang ſtehen bleiben. Bei höher und trocken liegenden Heerden, wird ſich die entſtandene Näſſe leicht wieder verlieren. Bei tief liegenden Heerden, welche nicht mit gehörigen Abzügen verſehen ſind, wird vorzüglich bei Froſtzeiten das Uebel vermehrt werden, wo das entſtandene Eis den Heerd ganz aus ſeiner Lage bringt.

Solche Lokalfehler laſſen ſich dadurch abhelfen, daß man da, wo entweder ein felſigter oder zu feuchter Boden iſt, aufräumet, und ſtatt deſſen, Schlacken und andere poröſe Körper hinbringt.

§. 238.

Je nachdem es die Umſtände erfordern, werden die Friſchwerkſtätten größer oder kleiner gebaut.

Iſt die Größe des Heerdes beſtimmt, ſo wird das Terrain aufgegraben und zwar ſo weit, bis ſich ein feſter Boden findet. Sollte der Grund zu tief werden, ſo muß man wieder ſo viel hinein bringen laſſen, bis die erforderliche Höhe, wo der eigentliche Grund zum Heerde gelegt werden kann, heraus kommt. Zugleich muß man jetzt auch die erforderlichen Abzüge anlegen. Dieſe können ſich entweder unter der Eſſe rechtwinklicht durchſchneiden, oder werden mitten unter dem Heerd geleitet und gehen von da unter einem ſtumpfen Winckel nach dem Formſtall hin. Sind die Abzüge fertig, ſo führt man die Grundmauer dergeſtalt in die Höhe, daß da, wo der eigentliche Heerd hinkommt, ein hinlänglich großer offener Raum bleibt.

Gehet die Grundmauer ohngefähr einen halben Fuß über die Hüttenſohle hinauf, ſo hat ſie die nöthige Höhe erreicht. Die Eſſe darf deshalb nicht wohl höher ſeyn, weil ſonſt das Bearbeiten ſchwerer Stücke, welche in das Feuer gehoben werden müſſen, zu mühſam und beſchwerlich ſeyn würde.

Die zum Heerde beſtimmte, in dem Gemäuer befindliche Oefnung, iſt ſo tief, daß ſie bis auf den gemachten Abzug reicht.

Eine Friſcheſſe iſt nur an zwei Seiten mit Mauern eingefaßt, nemlich an der Form- und Waſſerſeite, die beiden übrigen ſind offen, und der darüber gebaute Rauchfang ruhet hier auf eiſernen Trachteiſen, welche von einem Pfeiler, welcher entweder von Quaderſteinen aufgeführt, oder von Gußeiſen verfertigt iſt, unterſtützt werden; der letztere hat wegen ſeiner größern Haltbar-

keit, und weil er weniger Raum einnimmt, Vorzüge vor erſterem.

Von den beiden Mauern iſt eine die Waſſerwand, die andere die Feuermauer. Erſtere führt man zu einer Höhe von etwa 10 Fuß ſenkrecht, ohne irgend eine Oefnung, auf. Daß der Kanal, wodurch das zur Abkühlung nöthige Waſſer unter den Friſchboden, erforderlichen Falles, geleitet wird, durch den Fuß dieſer Mauer, etwa 2 Fuß über der Sohle, gehen muß, verſteht ſich von ſelbſt.

Die Feuermauer oder Formwand, wird vom Grunde an, bis oben hinaus, ſenkrecht aufgeführt. Der Abzug zu Wegführung der Feuchtigkeiten gehet unten durch ſie hindurch, und wird auſſerhalb derſelben in die Höhe geleitet. Ueber der Hüttenſohle, an der Stelle wo der eigentliche Heerd hinkommt, wird ihr eine Oefnung gegeben, welche man den Formſtall nennt. Dieſer iſt inwendig gegen das Feuer zu, enger und niedriger, auſſerhalb aber weiter und höher. Oben belegt man ihn mit einigen Trachteiſen, und mauert ſodann weiter fort. Ueber den Formſtall wird an der innern Seite der Mauer ein großes eiſernes Blatt angebracht und mit Hacken befeſtigt, welches die Mauer gegen die Hitze ſchützt. Dieſe ganze Mauer geht deshalb völlig in ſenkrechter Linie fort, bis zum Hüttendach hinaus, damit die Funken deſto ungehinderter aufſteigen und der Rauchfang ſelbſt keinen Schaden nehmen könne.

Die übrigen drei Seiten ziehen ſich gegen dieſe ſenkrechte oberwärts immer mehr und mehr zuſammen, und bilden einen gewöhnlichen Schornſtein. Da ſich die herausfahrenden Funken auf dem ganzen Dache zu zer-

ſtreuen pflegen, ſo iſt man bedacht geweſen, einen ſogenannten Funkenfang anzubringen. Dieſe Einrichtung beſteht darinn, daß man den Schornſtein, über dem Dache, nach der Waſſerſeite hin, einen rechten oder ſpitzigen Winkel machen läßt. Hierdurch werden alle Funken nach dem Waſſer geleitet, und können nun keine nachtheiligen Folgen mehr für das Gebäude haben.

§. 239.

Beſchaffenheit der Hammerwerke.

Um das gefriſchte Eiſen ferner zu bearbeiten, es in mehrere Stücke zu zertheilen und in beliebige Geſtalten bringen zu können, bedarf es noch einer andern, jeder Friſchhütte weſentlich nothwendigen Vorrichtung, nemlich eines ſogenannten Hammerwerks.

So einfach der Mechanismus zur Bewegung eines Hammers auch immer ſeyn mag, ſo erfordert er gleichwohl viel Aufwand und Umſtände.

Nach der Größe und Schwere des Hammers, welcher zum Schmieden gebraucht werden ſoll, richtet ſich die Stärke und Bauart des ganzen Hammergerüſtes, Höhe des Hammerrades, u. ſ. f.

§. 240.

Ein Hammergerüſt beſteht aus folgenden Stücken:

1) der Vorder- Mittel- und Hinterſäule;
2) dem Hammerdrahm;
3) den zwei Büchſenſäulen;
4) dem Reitel;
5) dem Sattel;
6) den Sohlhölzern und
7) der Hammerſtrebe.

Dieſe

Dieſe einzelnen Theile ſtehen in folgender Verbindung mit einander:

Nachdem die Sohlhölzer, welche gut mit einander verbunden ſeyn müſſen, quer über einander gelegt ſind, werden die Hinder- und Mittelſäule mit ihren Zapfen auf ſie aufgeſetzt und nun der Vorderſäule, welche auch ein Sohlholz hat, ebenfalls ihr Platz angewieſen. Nachdem dies geſchehen, bringt man den Hammerdrahm oben darauf; dieſer hat zwei Zapfenlöcher, wo die Vorder- und Mittelſäule hineinpaßt, und einen Zapfen, welcher durch die Hinterſäule gehet. Alsdann wird der Reitel eingeſteckt, welcher durch die Mittelſäule hindurch gehet und in der Hinterſäule befeſtigt iſt. Er ſteht vorn, wo er ſo weit hervorragt, als das Hammerhelf lang iſt, aufwärts. Er dient dazu, den weiten Aufgang oder zu großen Hub des Hammers zu verhindern, und vermöge ſeiner Elaſticität dem Hammer ſelbſt mehr Schnellkraft zu geben, und ihn mit deſto größerer Gewalt wieder nieder zu drücken.

Zwiſchen den Büchſenſäulen, welche mit dem Hammerdrahm gleiche Höhe haben und dicht vor der Mittelſäule ſtehen, bewegt ſich der Hammer. Sie haben in der Mitte eine Vertiefung, worin die Büchſen, welche von Gußeiſen ſind und halbkuglichte Eindrücke haben, nachdem ihre Lage beſtimmt iſt, befeſtigt werden. Eine der Büchſenſäulen iſt gewöhnlich unbeweglich und bleibt beſtändig ſo wohl unten als oben feſtgekeilt; die andere aber hat unten einen eiſernen Schuh, worin ſie erforderlichen Falls (z. B. wenn ein neues Helf eingeſteckt werden ſoll) zurück und vorgetrieben werden kann.

Sehr vortheilhaft iſt es, wenn dieſe beiden Büchſenſäulen von Gußeiſen ſind, weil ſich zwiſchen ihnen der Hammer gleichförmiger und accurater bewegt; wenigſtens muß die hindere, der Welle am nächſten ſtehende, welche die meiſte Erſchütterung leidet, von Eiſen ſeyn *).

Der Hammerſtock, worauf der Amboß ſteht, muß der Welle ſo nahe als möglich geſetzt werden. Er hält 3 bis 4 Fuß im Durchmeſſer und iſt 6 bis 8 Fuß lang, ragt aber gewöhnlich nur 2 bis 3 Fuß über die Hüttenſohle hinaus. In der Mitte hat er oben ein vierſeitiges Loch, worin ein kubiſches Gußeiſenſtück, welches man eine Schale nennt, liegt, und worauf alsdann der Amboß geſetzt und ringsum verkeilt wird. Der Hammerſtock ſelbſt iſt oben mit mehrern eiſernen Bänden belegt.

Das Hammerhelf iſt da, wo die Wellbaumen untergreifen, mit einem Bleche, dem Hammerbleche, belegt, damit das Helf nicht ſo ſehr beſchädigt werde.

An dem hinteren Ende des Helfes ſitzt die ſogenannte Hülſe, welche von geſchmiedetem Eiſen und ſo feſt als möglich angekeilt iſt. Die beiden Arme derſelben, welche ſich in den vorhinerwähnten Büchſen bewegen, ſind nicht gleich lang, ſondern der nach der Welle hin, um ein gut Theil kürzer, damit die Hebearmen oder Wellbaumen ebenfalls ſo viel kürzer ſeyn können und ſich alſo der Hammer mit deſto geringerer Kraft heben läßt.

---

*) Hierdurch entſteht noch vorzüglich ein Vortheil, daß nun die Hebarme der Welle um ſo kürzer ſeyn können.

Die Hammerwelle muß ſo kurz wie möglich, und an keinem Ende durchlocht werden, wenn ſie lange brauchbar bleiben ſoll. In dieſer Hinſicht iſt man darauf bedacht geweſen, ſtatt der gewöhnlichen hölzernen Wellbaumen, einen von Gußeiſen mit Daumen verſehenen Ring, der Welle anzulegen. Dieſer hat immer vortrefliche Dienſte geleiſtet. Um dem Helfe nicht zu ſehr zu ſchaden, legt man auf jeden eiſernen Daumen ein flaches Stück hartes Holz, und befeſtigt dieß mit einem Klammerringe.

Das Rad muß einen holländiſchen Verband bekommen, welcher der Welle, da ſie nicht durchlocht zu werden braucht, ſehr vortheilhaft iſt.

Die Hammerſtrebe, welche (wenn es die Umſtände erlauben) auſſerhalb der Hütte angebracht, und ſchreg gegen die Hinderſäule geſetzt wird, dient dazu, dem ganzen Gerüſte mehr Steifigkeit gegen die Erſchütterung des Hammers zu geben.

Beiläufig thut da, wo kleines Waſſer iſt, ein ſogenannter Radmantel, ſehr gute Dienſte. Er beſteht aus einem bedeckten Kranze von des Rades Breite, mit Gegenſchaufeln und wird ſo befeſtigt, daß das Waſſer zwiſchen ihm und dem Rade hineinfallen muß.

§. 241.

Um dem Hammer deſto leichter in Bewegung zu ſetzen, dürfen die Hebarme nicht unter dem Mittel des Helfes untergreifen, wie ſich das von ſelbſt verſteht, weil ſonſt die Laſt zu groß würde; ſondern entweder gerade auf dem Mittel, wenn viel Hub nöthig iſt, oder einige Zoll darüber.

Damit die Radwelle deſto ſicherer umgehe, deſto weniger Gewalt leide und deſto länger ausdaure, iſt es nöthig, daß die Hebarme ganz am Ende derſelben ſitzen und ſo kurz wie möglich ſind.

§. 242.

Oft iſt es ſehr nützlich, wenn bei einem Friſch- Stab- oder Blechhammer durch eine Radwelle, zwei oder mehrere Hämmer bewegt werden. Dies können aber nur Schwanzhämmer ſeyn, und einer davon kann mit dem Hauptḣammer einerlei Arme haben.

§. 243.

Die vorhin angegebene Bauart der Heerde, iſt in allen Eiſenhütten, wo Roheiſen verfriſcht und große Stücke geſchmiedet werden, eben dieſelbe. Bei einem Zainhammer und bei allen Kleinſchmieden, iſt der Heerd höher gebauet und nur an einer Seite offen. Bei leichten Hämmern und vorzüglich bei Druckwerken, iſt das Hammergerüſte anders und leichter gebaut als in Friſchhütten, wie ſich das ſchon von ſelbſt vermuthen läßt.

§. 244.

Der Hammerſtock in den Friſchhütten ſtehet feſt und unbeweglich, weil auf ihm die größte Gewalt ausgeübt werden muß. Bei einem Blechhammer iſt es nöthig, die auszuübende Kraft zum Theil wieder zu vermindern; man giebt daher dem Hammerſtock eine elaſtiſche Unterlage, wodurch er ſich bei jedwedem Hammerſchlage etwas niederdrückt und wieder hebt. Hierdurch verhindert man das Durchſchlagen des Bleches.

Um die nöthige Geſchwindigkeit des Hammerganges herzuſtellen, müſſen dem Wellenringe fünf Arme gegeben werden.

Das Hammergerüſt bei einem Blechwerke, hat dieſelbe Konſtruktion als das in den Friſchhütten.

§. 245.

Der Mechanismus, die Bälge zu bewegen, iſt bei Friſch- und Blechfeuern ꝛc. der größern Bequemlichkeit halber, und auch in ökonomiſcher Hinſicht, derſelbe als bei den Hohenöfen (§. 263.) Ueberhaupt haben Balanciers und eiſerne Wellbaumen bei Balggebläſen vor der alten Methode große Vorzüge.

§. 246.

Beſchaffenheit der Glühöfen.

Man wendet die Glühöfen vorzüglich bei Blech- Schneid- und Drathwerken an, wo ſie, da ſie mit Holz geheitzt werden, mithin in Flammenfeuer geglühet wird, vortrefliche Dienſte leiſten. Iſt ein ausserordentlich heftiger Grad von Hitze nöthig, ſo wendet man einen Theil Steinkohlen zur Feurung an. Es giebt indeß auch Glühöfen, die mit bloßen Steinkohlen geheitzt werden.

Da die Struktur dieſer Oefen, aus der bloßen Beſchreibung nicht deutlich genug werden dürfte, ſo verweiſe ich hier auf die Zeichnung und Erklärung derſelben.

Erſte Abtheilung.

Ueber Gebläſe.

§. 247.

Ein anderer Gegenſtand, der mehr Aufmerkſamkeit verdient, als bisher darauf verwandt wurde, iſt das Gebläſe bei Hohenöfen. Da es überhaupt von zu großer Wichtigkeit iſt, und man längſt einſahe, daß es bei den meiſten unſerer Oefen noch nicht ſo vollkommen ſey, als es ſeyn ſollte; ſo muß es freilich ſehr auffallen, daß nicht ſchon früher auf eine Veränderung und Reform deſſelben gedacht wurde; um ſo mehr auffallen, da überdem das Eiſenhüttenweſen jetzt Epoche zu machen anfängt. Man behielt dabei größtentheils die ganz erſte, einfache Methode, (die nun doch ſchon eine ſehr beträchtliche Zeit hindurch in dieſem Zuſtande blieb,) bis zu unſern Zeiten bei, welches ſehr zu bewundern iſt.

§. 248.

Die Unvollkommenheit unſerer Gebläſe mit Bälgen liegt ſehr am Tage, und es iſt unbegreiflich, daß man dieſe fehlerhafte Vorrichtung noch bis jetzt duldete. Vielleicht trug der Schein des Einfachen hierzu bei; iſt aber eine Maſchine deshalb unverwerflich, vollkommen und gut, wenn ſie nicht ſehr zuſammen geſetzt iſt? —

Eben unſere Holzbälge geben einen Beweis, daß mit dieſer Einfachheit zugleich auch wichtige Mängel verbunden ſeyn können.

Einer der auffallendſten hier iſt: die ſtarke Friktion, welche ſie leiden müſſen, um winddicht und überhaupt brauchbar zu ſeyn. Mehrere widrige Umſtände waren hiervon als Folgen anzuſehen. Zuvörderſt mußte dieſe Friktion ſehr auf den Effekt der Bälge wirken; — ferner verurſachen, daß man die Ofengerüſte darnach einrichten mußte; dies iſt nun ohnſtreitig ein Hauptfehler, und es iſt wohl ausgemacht, daß in Deutſchland wenig Hoheöfen mit ihrem Gebläſe im rechten Verhältnis ſtehen; — alsdann kann bei bloßen Bälgen ohne Windbehälter nie die ſo nöthige gleichförmige Zuſtrömung des Windes ſtatt finden. Da es indeß auf vielen Hüttenwerken das Lokale und die ganze Einrichtung nicht leidet, andere und beſſere Blasmaſchinen einzuführen, ſo ſoll hier bei den Bälgen noch etwas verweilt werden.

§. 249.

Seit dem Jahre 1730 wurden auf den meiſten Hütten die hölzernen Bälge eingeführt, welche L. Pfannenſchmid erfunden haben ſoll. Die Erfindung des ledernen Handbalges mögte zu alt ſeyn, um ſie aufſuchen zu können. An der Merkwürdigkeit erſterer Invention, ſo wie an ihrer Nützlichkeit, läßt ſich gar nicht zweifeln, ihre Vorzüge vor den ledernen Bälgen ſind allerdings beträchtlich, denn 1) ſie ſind überhaupt wohlfeiler; 2) laſſen ſie ſich mit wenigern Koſten unterhalten; 3) ſind ſie eine ſehr lange Zeit brauchbar; und 4) läßt ſich der Wind ſtärker und gepreßter damit be-

handeln. Alles Vorzüge, welche bemerkt zu werden verdienen.

Allein, wie es ſcheint, bloß dem Erfinder zu Ehren, ließ man ſie beinahe ganz, wie ſie waren, und nur unmerkliche Veränderungen und Verbeſſerungen wagte man mit ihnen zu machen, welche ſich meiſtens nur auf Dauer bezogen.

Einige kleine Verbeſſerungen ſollen nachher angeführt werden.

§. 250.

Gegenwärtiger Zuſtand der Holzbälge iſt ohngefähr folgender: Jeder hölzerne Balg beſteht weſentlich aus zwei Theilen; der obere Theil deſſelben formirt einen beweglichen keilförmigen Kaſten, den Oberkaſten, der untere einen unbeweglichen, den Unterkaſten. Die übrigen dazu gehörigen Stücke ſind folgende: der Balgkopf; die Walze; das Schloß; der Wandel; das Stirnbrett; die Wandleiſten und die Kröpfe; der Windfang; die Krücken; der Froſch; die Deute; das Gehänge; der Balgring; der Balghacken; die Balgwage; die Balgruthe, und der Balgbock.

Beide Theile, der Ober- und Unterkaſten, ſtehen durch die Walze mit einander in Verbindung. Der Hauptmechanism ſteckt in den Leiſten, welche am Unterkaſten befeſtigt ſind. Sie werden durch eiſerne Federn beſtändig an die innern Seiten des Oberkaſtens angedrückt; durch ſie wird daher der Balg winddicht; aber durch ſie entſteht auch die ſtarke Friktion. Zwiſchen jenen Federn ſitzen noch die ſogenannten Kröpfe, welche zum Niederhalten der Leiſten dienen.

Den Kopf und die Deuten hat der Unterkaſten. Das Schloß, welches an dem Untertheil des Balges hinten befeſtiget iſt, verhindert das zu weite Aufgehen deſſelben. Die Leiſten ſind mit einer Laubſäge eingeſchnitten, wodurch ſie gewiſſermaſſen biegſam werden; dies iſt deshalb nöthig, damit, wenn ſich etwan eine ſolche Leiſte verziehen oder werfen ſollte, hierdurch der Balg nicht undicht wird, ſondern winddicht bleibt. Durch die Einſchnitte dieſer Leiſten werden ſie aber ſo biegſam, daß ſie ſich durch die Federn, welche 1 bis 1½ Fuß von einander liegen, genau ſeitwärts an den äuſern Rand, und niederwärts an den obern Rand des Unterkaſtens andrücken laſſen.

Wird immer auf die Winddichtigkeit des Balges geſehen, d. h. werden vorzüglich dieſe Leiſten in Acht genommen, öfters geſchmiert und dergl. ſo können ſie viele Jahre ſehr zweckmäßig benutzt werden.

Da der Oberkaſten einen beweglichen Ruhepunkt an der Walze hat; ſo wird er beim Auf- und Niedergehen einen Bogen mit ſeinem Hintertheile beſchreiben, daher denn auch dieſer an beiden Käſten nach eben dieſem Bogen abgerundet ſeyn muß. Beide Theile dürfen nur genau in einander paſſen, und weder zu flüchtig, noch zu feſt gehen. Im Boden des Unterkaſtens, da, wo er am breiteſten iſt, befindet ſich der Windfang. So wie bei jedem andern Balge, öffnet ſich dieſer beim Aufgehen des Oberkaſtens, und beim Niedergehen ſchließt er ſich wieder. Der Balgfuß hält den Untertheil des Balges ſo hoch, daß er mit der Horizontallinie des Gerüſtes einen Winkel von 11 bis 12 Graden macht. Das Aufziehen der Bälge ſelbſt geſchiehet durch die

Wage, vermöge der Balgruthe oder durch Balanciers *). Die Deuten liegen gewöhnlich, wenn ſie aus ihrer Achſe getheilt werden (es ſind hoch abgeſtumpfte Kegel) gerade horizontal auf dem Formblatte.

Die gewöhnliche Größe unſerer Hohenofenbälge iſt ſo, daß derjenige Raum, welcher dem Ofen ſeinen eingeſchluckten Wind mittheilt, 38 Kubikfuß beträgt.

§. 251.

Hauptfehler der gewöhnlichen Balggebläſe.

Betrachtet man die ganze Einrichtung und Struktur dieſer Bälge, ſo fällt gleich auf (was aus der Zeichnung Fig. 3. Tab. I. noch deutlicher wird,) daß ſich in dem Balge ſelbſt, wenn er zugegangen oder niedergedrückt iſt, noch ein Raum befindet, aus dem der Wind nicht herausgepreßt wird, der gerade ſo viel, als der Unterkaſten groß iſt, und bei einem Balge von mittlerer Größe ohngefähr 10 Kubikfuß beträgt. (Bei Berechnung der eigentlich herzugebenden Luftmenge des Balges muß daher dieſer Raum abgezogen werden.)

Der Gang und die Bewegung des Balges iſt ferner nicht regulär, und die Herausſtrömung des Windes nicht gleichförmig genug; Mängel, welche größtentheils der Balgruthe zuzuſchreiben ſind.

§. 252.

Was den eben erwähnten Fehler unſerer Bälge betrift, ſo muß dieſer nicht erſchöpfte Raum nothwendig

*) Sind Balanciers oder ſogenannte Wippen angebracht, ſo fällt die Balgwage weg, und die Bälge werden an einer einfachen Kette aufgezogen.

ſehr nachtheilige Folgen haben; erſtlich wird durch ihn die Solidität des Windes zum Theil aufgehoben, er kann nicht hinlänglich gepreßt durch die Deute dem Ofen mitgetheilt werden; zweitens entgeht durch ihn der Schmelzung eine beträchtliche Quantität Luft. Der leere Raum iſt (nach D. Baader) mit dem in einer Pumpe einerlei, welcher inwendig zwiſchen der Klappe und dem Kolben nothwendig zurückbleiben muß. Allein dieſer Zwiſchenraum iſt bei dieſer Maſchine nur im Anfange der Bewegung nachtheilig, weil im Verhältnis der Größe das Waſſer nur erſt dann den ganzen Raum des Rohres ausfüllt, wenn mehrere Züge nach einander gethan ſind. Bei jeder Blasmaſchine hingegen iſt ein ſolcher Zwiſchenraum ſchädlich; denn durch ihn wird bei jedem Hube die auszublaſende Luftmenge anſehnlich vermindert.

§. 253.

Es wurde dieſer Fehler unſerer Balggebläſe endlich bemerkt, und man fängt an, ihm abzuhelfen, und den ſchädlichen Raum ſo zu benutzen, daß er wenigſtens die Hälfte der eingeſchloſſenen Luft noch hergibt. Die eigentliche Veranſtaltung dazu iſt dieſe:

Man legt noch einen zweiten Boden in den Unterkaſten des Balges, welcher gerade die Diagonale des Rechtecks α β Fig. 6. macht, ſo daß er die Richtung hinten zu am höchſten bekommt, und vorn beim Balgkopfe dicht unten aufliegt. Um dem Winde durch dieſen zweiten Boden ſeinen Durchgang zu verſchaffen, ſo muß natürlicher Weiſe eben dieſelbe Oefnung in dieſen zweiten Boden gemacht werden, welche ſich in dem untern befindet, und muß eben die Größe des Windfangs δ λ u haben; bei Fig. 6. iſt dies deutlich.

Um zu verhindern, daß ſich der Wind in der untern Hälfte i k zerſtreut, ſo muß ihm dieſer Weg dadurch geſperrt werden, daß man gleich unmittelbar hinter der Windlade, bei i k und in Fig. 7. γ δ, die Oeffnungen dicht zumacht. Derjenige Raum, worin ſich alſo jetzt nach dem Schluſſe des Windfanges, oder beim Niedergehen des Balges die Luft befindet, hat eine keilförmige Figur, und ſchon hierdurch wird jenes elaſtiſche Fluidum gezwungen, ſich nach der Deute hinzudrängen, und von einem ſtarken, jedoch gleichförmigen Drucke begleitet, ſich einen gepreßten Ausweg zu verſchaffen.

Eine andere Richtung oder Lage jenes zweiten Bodens kann nicht ſtatt finden, weil in dem Falle die ganze Oeffnung E O des Balgkopfs verſperrt und verſchloſſen werden würde, wie leicht begreiflich iſt; es ſey denn, daß man die Vorrichtung ſo machte: den zweiten Boden horizontal und mit der Höhe des Unterkaſtens gleich legte, vor dem Balgkopfe aber eine Oeffnung ließe, welche ſo groß wäre, daß die vorhandene Luftmenge hier bequem durchgehen könnte.

Hieraus entſpringt der Vortheil, daß nun gar kein leerer Raum mehr in Betracht kommt; ſondern nun die völlige Größe des ganzen Obertheils des Balges bei Berechnung des Windes angenommen werden kann.

§. 254.

Da der ganze Unterkaſten α β vorher, ohne dieſe Einrichtung, beim Auftreten oder Niedergehen des Obertheils ſeinen eingeſchloſſenen Wind nicht hergab, und nicht hergeben konnte, weil durchaus kein weiterer Druck da war, und nothwendig ein Zwiſchenraum bleiben mußte,

indem unmittelbar die Seiten des Unterkaſtens den Boden des Oberkaſtens berührten; der Unterkaſten ſelbſt aber einen Raum von beiläufig 15 Kubikfuß einſchließt, ſo wurde durch dieſe Vorrichtung noch die Hälfte des Raums, alſo $7\frac{1}{2}$ Kubikfuß Wind benutzt. Bewegt ſich der Balg daher in jeder Minute achtmal nieder, (wie dies gewöhnlich geſchieht,) ſo erhält der Ofen alſo hierdurch in eben dieſer Zeit 60 Kubikfuß Wind mehr, als ohne dieſe Vorrichtung.

Der Oberkaſten hält in der Richtung, da er völlig aufgegangen iſt, $(50-15) = 35$ Kubikfuß Wind. Der Ofen erhält alſo für jede Minute 280 K. F.; mit jenen $7\frac{1}{2}$ K. F. aber 420 K. F. Wind; alſo für jede Minute 60 K. F. mehr. In jeder Stunde würde es 3600 K. F. betragen, welche der Ofen durch dieſe einfache Verbeſſerung an Luft mehr erhielte.

Wird der überflüßige Raum des Unterkaſtens ganz weggeſchaft, ſo wird die Luftmenge auf jeden Hub um ſo vielmehr vermehrt werden.

§. 255.

Eine ſehr fehlerhafte Einrichtung unſerer Balggebläſe iſt noch die, daß man die Windfänge an ihnen zu klein macht. Man vergrößere ſie daher nicht nur, ſondern man lege zwei dergleichen in jeden Balg, und der Effekt wird merklich verſtärkt werden.

§. 256.

Mehrere unſerer Holzbälge hatten noch die fehlerhafte Einrichtung: daß 1) ihrer eiſernen Walze eine blos hölzerne Unterlage gegeben wurde; und daß man 2) die Leiſten von einer zu weichen Holzart verfertigte.

Was die Walze ſelbſt anbetrift, ſo iſt ſie meiſtens nicht genau genug rund gearbeitet, theils auch nicht hinlänglich gegen den Staub geſichert, welcher ſie leicht aus ihrer Form bringen und ſie abſchleifen kann.

Ferner, die Leiſten laufen ſich zu bald ab, verlieren ihre ſcharfen Kanten, machen Furchen und verderben die Becken des Oberkaſtens.

Die Walzen verfertige man genauer, mache ſie völlig zilindriſch und rund, gebe ihnen eine meſſingene Unterlage und ſichere ſie beſſer gegen den Staub.

Zu den Leiſten nehme man ein härteres, feſteres und feineres Holz, oder ſchmiere ſie fleißig, ſo wird auch hierdurch eine Schwierigkeit gehoben ſeyn, die zuvor manche unangenehme Folge nach ſich zog.

§. 257.

Berechnung des körperlichen Raumes der Bälge.

Nöthig und erforderlich iſt es, die in einem gewiſſen Zeitraume in den Ofen einzubringende Luftmenge mit der Raumgröße des Ofens und der Schmelzfähigkeit der Eiſenminern zu vergleichen, indem dieſe in einem gewiſſen Verhältniſſe mit einander ſtehen müſſen. Um das Gebläſe hiernach einrichten zu können, ſo muß die erforderliche Luftmenge berechnet werden. Dieſe Berechnung läßt ſich auf zweierlei Weiſe machen: entweder läßt ſich der körperliche Inhalt eines Balges als abgekürzte Piramide, oder auch als Keil betrachten.

Im erſtern Falle zerlegt man den Balg blos in zwei Theile, man ſchneidet ihn nemlich da ab, wo der Kopf des Balges angeht, und rechnet dieſen auf eben die Art aus, da dann das Agregat beider Theile den eigentlichen

Inhalt anzeigt. Die Berechnung ſelbſt iſt nach ſtechiometriſchen Gründen folgende:

Wenn A = der erſten Grundfläche der Piramide; oder des Hintertheils des Oberkaſtens iſt;

G = der zweiten Grundfläche; oder der Abſchnitt des Balgkopfs;

und h = der Höhe der Piramide; oder die Länge des Oberkaſtens;

ſo wäre eine allgemeine Formel dieſe:

$$\frac{(A + G + \sqrt{AG}).\,h}{3.}$$

§. 258.

Im zweiten Falle, wo ſich der kubiſche Inhalt als Keil betrachten läßt *), ſey Fig. 8. Tab. I.

r s, die Länge des Balges;

G H, die hintere Breite;

E F, die vordere;

I K, die Höhe des Hubes.

Durch die Linien F p, E g, mit der Länge r s parallel gezogen, wird der ganze Keil in drei Körper getheilt, die ihn weſentlich ausmachen, nemlich das dreieckigte Prisma gpFEh, und die beiden gleich großen Piramiden GgEIh und HpFK.

Nun iſt der Inhalt des erſtern $= gp \times gh \times \frac{gE}{2}$, (weil gE ohne merkliche Differenz für die ſenkrechte Höhe des Dreiecks ghE, gelten kann). Der Inhalt der beiden andern iſt: $Gg \times GI \times \frac{1}{3}\,gE = GI\,(Gr - gr)\,\frac{1}{3}\,gE$.

*) S. Baader's Beſchr. eines neuerfundenen Gebläſes.

Setzt man allgemein die Balglänge = L;
die hintere Breite - - = H;
die vordere Breite - - = v;
die Höhe des Hubes - - = h;
Den körperlichen Inhalt des Hubes = K;

So iſt der Inhalt des Priſma $= v\,h\,\frac{1}{2}\,L$;
der Inhalt jeder Piramide $= h\,(\frac{1}{2}H - \frac{1}{2}v)\,\frac{1}{3}\,L$;

Folglich beider Piramiden zuſammen $= h\,(H - v)\,\frac{1}{3}\,L$;

Alſo der Inhalt K $= v\,h\,\frac{1}{2}\,L + h\,(H - v)\,\frac{1}{3}\,L$;

$$= h\,L\,(\tfrac{1}{3}(H - v) + \tfrac{1}{2}\,v);$$
$$= h\,L\,(\tfrac{1}{3}\,H + \tfrac{1}{6}\,v)$$
$$= h\,\tfrac{1}{3}\,L\,(H + \tfrac{1}{2}\,v)$$

So viel Luft würde alſo bei dem Niedergange des Balges ausgeblaſen, wenn alles vollkommen dicht und der überflüßige Raum im Unterkaſten nicht da wäre.

Dies, ſo wie das im vorigen §. Geſagte, könnte alſo zu einer allgemeinen Formel dienen, den Inhalt eines jeden Balges mit zureichender Genauigkeit zu berechnen.

Wegen der größern Bequemlichkeit und Kürze verdient indeß die erſtere Methode vorgezogen zu werden.

§. 259.

Von Balggerüſten.

Da die Bälge auf einem beſonders dazu eingerichteten Lager, dem Balggerüſte liegen müſſen; ſo fällt bald auf, daß auf die Lage dieſes Gerüſtes auch etwas ankommt.

Die Länge der Gerüſte richtet ſich nach der Länge der Bälge. Dieſe müſſen vom Balgkopfe bis zum Balgfuſſe ganz unterſtützt werden.

Die

Die Breite richtet ſich ebenfalls nach der Breite der Bälge. Das Gerüſte wird ſo breit gefertigt, daß es die Bälge bequem aufnehmen kann. Damit man zur Form kommen kann, ſo muß auf beiden Seiten ſo viel Raum hierzu überbleiben. Da man jetzt die Bälge ſo nahe als möglich zuſammenlegt, ſo macht man auch die Gerüſte nicht mehr ſo breit als ehedem.

§. 260.

In Anſehung der Lage ſind die Balggerüſte verſchieden, und man hat zwei Arten davon:

Bei der erſten Art gehen die Kammen in Hebeſcheiden, welche ſo hoch liegen müſſen, daß die Balgſchramme mit der Form horizontal liegt, und ſo tief, daß die Streichſpäne (Trittſchemel) bequem auf und nieder zu gehen nicht gehindert werden.

Das Ganze ruht auf vier Hauptſäulen (Docken), welche durch zwei horizontale Verbindſäulen zuſammen gehalten werden. Hinten liegt quer durch, von einer Verbindſäule zur andern, die ſogenannte Balgſchramme, d. i. ein ſtarkes breites Brett, worauf die Bälge mit den Füſſen ruhen. Die Bälge laſſen ſich dadurch die beliebige Richtung geben.

Da zur Bewegung jedes Balges ein Trittſchemel gehört, ſo ſind unter jedem Balge vier Kluftſäulen; nemlich hinten und vorn zwei. Zwiſchen denen beim Balgkopfe iſt die Balgſchramme mittelſt eines eiſernen Nagels befeſtigt, doch ſo, daß ſie ſich bequem auf und nieder bewegen kann. Zwiſchen den vordern Kluftſäulen ſpielt ſie an dem Hebeſcheide oder einer Kette blos

auf und nieder, und ragt ſo weit hinaus, daß ſie von den Kammen der Blaswelle niedergedrückt werden kann.

Dieſe Balggerüſte ſind nicht nur bei hohen Oefen, ſondern vorzüglich in Friſch- und Blechhütten gebräuchlich.

Die zweite Art Balggerüſte liegt unmittelbar auf der Hüttenſohle, und mit dieſer horizontal (vorausgeſetzt, daß ſie ſelbſt horizontal iſt). Oben auf den Bälgen befinden ſich die Streichſpäne.

Dieſe Art Balggerüſte iſt nur in ſolchen Fällen üblich, wo wegen Waſſermangels auf hohe Gefälle Rückſicht genommen werden müßte. Hier ſind die Blasräder höher, und es kann folglich weniger Aufſchlagwaſſer benutzt werden.

Da bei Vorrichtung dieſer Balggerüſte die Kammen nicht in Hebeſcheiden gehen können, indem die Bälge nebſt Balgſchramme gleich auf der Sohle liegen, ſo legte man oben auf den Balg ein Streichblech, wo er dann gleich durch die Kamme der Blaswelle von oben niedergedrückt wird; er bewegt ſich folglich eben ſo gut auf und nieder, als bei erſterer Art, der man indeß doch aber den Vorzug geben muß, aus Gründen, die ich hier nicht anzuführen nöthig habe.

Zu der Verfertigung der Gerüſte wird am ſchicklichſten geſundes Eichenholz genommen, weil dies von der längſten Dauer iſt.

§. 261.

Eiſerne Kammen oder Kämme.

Unter die neuern eingeführten Verbeſſerungen dieſes einfachen Gebläſes iſt auch die der eiſernen Kam-

men zu rechnen. Scheinbar ſollte man ſie für weniger brauchbar halten, als die hölzernen; die Erfahrung beſtättigte aber das Gegentheil. Bei den eiſernen Kammen, ſollte man glauben, fände eine ſtärkere Friktion ſtatt, indem die Reibung zwiſchen zwei gleichartigen Körpern geſchieht, nemlich Eiſen auf Eiſen (es iſt ein eiſernes Streichblech untergelegt). Dies war zwar bei den hölzernen Kammen der Fall nicht, es rieb ſich hier Holz auf Eiſen, und dennoch war die Friktion weit größer, weil hier andere Umſtände eintraten. Die Flächen beider Körper waren nemlich größer, wegen der geringeren Härte des Holzes wurden die Kammen leicht uneben, und hierdurch mußte die Reibung anſehnlich vermehrt werden. Beim Eiſen fallen dieſe Schwierigkeiten weg, es berühren ſich zwei ebene und ungleich ſchmälere Flächen, folglich kann es auch beſſer gehen. Die Bewegung der Bälge erfolgt gleichförmiger, und kann ununterbrochen fortgehen.

§. 262.

Die Balgruthe.

Ohnfehlbar gehört die Balgruthe zu einem der einfachſten Mechanismen, die je exiſtirten. Ihre Mängel beſtehn im Folgenden:

Es iſt ganz klar, daß der Balg durch ſie, vermittelſt der Balgwage, zu heftig und geſchwind aufgeriſſen wird; folglich leicht aus ſeiner Lage verrückt werden kann. Da ferner die Linie ſeines Aufziehens der Linie, nach der er aufgezogen werden müßte, nicht parallel iſt; ſo muß auch hierdurch die Friktion, welche ohnedem ſchon beträchtlich iſt, noch anſehnlich vermehrt werden. Sie

bewirkt ein ungleichförmiges Gebläſe, und erfordert ſehr viel Waſſer.

§. 263.

Dieſe unvollkommene Vorrichtung ſollte nicht mehr geduldet werden; man dachte daher auf eine neue Reform in Rückſicht der Bewegung der Bälge, und da fiel man dann auf die jetzigen

Balanciers oder Wippen.

Neu iſt die Erfindung der Balanciers nicht; aber beinahe aus der Vergeſſenheit hervorgezogen. Allerdings eine artige Verbeſſerung des Balggebläſes, deren Nutzen nicht zu verkennen iſt. Die gegenwärtige Einrichtung derſelben iſt kürzlich dieſe:

Das weſentlichſte Stück davon macht ein Hebel aus *), der z. B. 14 Fuß Länge und 9 Zoll Stärke hat.

Das Hypomochlium deſſelben liegt gewöhnlich dem Balge am nächſten. Der Arm jenſeits muß durch ſo vieles Gewicht beſchwert werden, welches = iſt der Kraft, die nöthig war, um den Balg aufzuziehen. Dies Gewicht ſelbſt wird in einem Kaſten angebracht, welcher unmittelbar an dem längern Arm des Hebels befeſtigt iſt.

Iſt alſo der Balg durch die Kamme k Tab. II. Fig. 2. niedergedrückt, und das Gewicht gehoben, ſo iſt der Hebel an jenem Ende durch ein Gegengewicht ſo ſtark beſchwert, den Balg mit der erforderlichen Geſchwindigkeit wieder aufziehen zu können; indem ſich der Gewichtkaſten wieder nieder bewegt.

*) Man ſehe Tab. II. Fig. 1.

Um das Niederdrücken des Balges B Tab. II. Fig. 2. zu erleichtern; oder um die Kraft k zu unterſtützen, brachte man die Vorrichtung g h i an. Sie beſteht blos aus einem runden zähen Holze, welches einige Zoll im Durchmeſſer, mehrere Fuß Länge, und ſo viel Federkraft hat, das Gewicht G mit aufheben zu können. An dem einen Ende dieſes Holzes iſt eine Kette oder ein Strick befeſtigt, welcher mit der Laſt G in Verbindung ſteht, und das Aufziehen derſelben befördern ſoll.

Beim Niedergehen des Balges ſollte durch die Kraft h i das Gewicht G eigentlich ganz aufgehoben werden; hierzu fehlte es dieſem Federmechanismus bisher aber noch an hinlänglicher Kraft. Sollte dieſer Zweck nicht dadurch erreicht werden können, daß man g h von ſtärkerem Holze, oder noch beſſer von Eiſen verfertigen ließ, da dieſes eine bleibend elaſtiſche Eigenſchaft beſitzt, und eine weit größere Kraft auszuüben im Stande iſt?

Die Sache fällt zu ſehr ins Auge, um nicht beim erſten Blicke gewahr zu werden, daß durch dieſe Veranſtaltung, ſo bald als g h ſo viel Kraft hat, die Laſt G völlig aufzuziehen, jener Endzweck ganz verfehlt wird. Denn kaum iſt die Laſt G in die Höhe gehoben, und alſo der Balg niedergegangen, ſo wird auch G in der Lage bleiben, welche es in dieſem Augenblicke hatte, und ſich nicht wieder niederbegeben können. Dies iſt ſehr begreiflich, denn da die Kraft g h ſo groß war, die Laſt G völlig aufzuheben, ſo wird G nun jetzt zu wenig Schwere haben, um ſeinen vorigen Platz wieder einnehmen zu können.

Geſetzt, dies Hinderniß ſtände nicht im Wege, ſo wäre es gar nicht unrecht, dieſe Idee in Ausführung zu

bringen, denn mit welcher Leichtigkeit, mit welcher geringen Kraft könnte die Balgbewegung geſchehen!

Indeß wäre es doch ſehr vortheilhaft, der Vorrichtung g h mehr Kraft zu geben, als bisher geſchahe, und wenigſtens ſo viel, um die Hälfte der Laſt G aufzuheben, welches doch ſehr bequem geſchehen könnte.

§. 264.

Der Nutzen der Balanciers (Wippen) beſteht vorzüglich darin: daß

1) durch ſie eine anſehnliche Waſſererſparung gemacht wird; daß

2) die Bälge weit weniger dabei leiden, als bei der Balgruthe; und

3) die Bälge in ihrer ruhigen Lage nicht geſtört werden, das ganze Gebläſe folglich leichter und beſſer gehen kann.

§. 265.

Die Balanciers laſſen ſich noch verbeſſern.

Nur einen flüchtigen Blick auf die 1ſte Fig. und es fällt ſehr bald auf, daß je näher die Laſt G dem Ruhepunkte a in der Richtung b c kommt, je weniger Kraft braucht in O angewandt zu werden, den Balg nieder zu bewegen, nach dem bekannten Grundſatze der Mechanik: je näher die Laſt dem Hypomochlium, deſto größer die Kraft A v v. Die Frage iſt: Wie und auf welche Weiſe kann dies bewerkſtelliget werden? — Die Laſt wird a oder dem Hypomochlium näher kommen, wenn das ganze Behältnis, worin die Beſchwerung befindlich iſt, oben in b beweglich gemacht wird. Dies iſt ſehr leicht thunlich, und läßt ſich auf mehr als eine Art veranſtalten.

Es wird alsdann die Laſt P in jeder Richtung ſenkrecht würken, und dem Ruhepunkte a um das Stück m n, ſo viel als nemlich die Perpendikulaire c b von der Linie m b abweicht, näher kommen. Im Gegentheil wird ſich beim Aufziehen des Balges das Gewicht P um ſo viel von a entfernen, und alſo beſtändig beſſer würken, als wenn der Gewichtkaſten unbeweglich iſt, wie bei Fig. 9. G.

§. 266.

Die bisher gewöhnliche Geſtalt des zur Beſchwerung dienenden Kaſtens an dem Wippenbaume, war entweder die bei Fig. 2. einer umgekehrten Piramide, oder die eines vierſeitigen Prisma, welches entweder der Länge oder der Höhe nach an dem Wippenbaum befeſtigt wurde. Sollte der Kaſten unbeweglich bleiben; ſo würde ich erſtere Lage eher als letztere wählen.

Die Wirkung des Spitzkaſtens würde noch beträchtlicher ſeyn, wenn man das ſpitzige Ende oben und das breite unten hinbrächte, wie in Fig. 1., und da ebenfalls die Beweglichkeit deſſelben beibehielte. Ein gleicher Vortheil ließ ſich auch von dem Prisma Fig. 3. bei der nemlichen Einrichtung erwarten.

§. 267.

Da die Wippen noch nicht allenthalben bei jedem Hüttenwerke eingeführt ſind, und man die ſchlechte Balgruthe (Balgſtange) noch hie und da antrift; ſo könnte da, wo es der Raum des Gebäudes allenfalls nicht litte, folgende Einrichtung getroffen werden, um dies Hindernis zu heben: In den meiſten Fällen ſteht die Mauer hinter dem Balggerüſte im Wege; hier ließ ſich

alſo, vorausgeſetzt, daß dieſe Mauer nicht zu hoch iſt, der eigentliche Wippenbaum in dieſem Zwiſchenraume nur ſo lang machen, als es der Platz erlaubt. Am äuſerſten Ende des Wippenbaums wird alsdann ein zweites Stück Holz unter einem rechten Winkel ſo aufgeſetzt, daß es die gehörige Feſtigkeit und Länge hat. Es muß ſo lang gemacht werden, daß es über die Mauer hinausreicht. Hier wird nun gleichfalls ein anderes Stück rechtwinklicht angeſetzt, welches mit dem übrigen Theile des Hebels nun die erforderliche Länge ausmacht. An dies äuſerſte Ende befeſtigt man dann den Wippenkaſten, mit dem gehörigen Gewichte beſchwert. Daß in dieſem Falle auſſen hinter der Mauer der Wippenbaum vor Regen und dergl. geſchützt werden muß, verſteht ſich von ſelbſt.

Geſetzt aber, die Mauer wäre zu hoch, ſo iſt, wenn ſie nicht durchbrochen werden ſoll, nicht gut zu helfen.

---

§. 268.
Ueber die neueren Gebläſe.

Jeder hohe oder niedere Grad der Hitze hängt von der Menge der Lufttheile ab, mit denen der brennende Körper in Berührung ſteht, ſo wie von der ununterbrochenen Zuſtrömung derſelben.

Von der Richtigkeit dieſes Satzes völlig überzeugt, dachte man auf die zweckmäßigſte und vortheilhafteſte Beförderung dieſes Erforderniſſes. Da, wo noch keine beſſere Vorrichtung eingeführt war, und man ſich genöthigt ſahe, die alten Gebläſe beizubehalten, wurde dar-

auf ſpekulirt, wie der Wind auf irgend eine Weiſe, noch ehe er in die Form käme, zuvor zu konzentriren wäre, und er alsdann in einem ununterbrochenen, gleich ſtarken Strome in die Form geleitet werden könnte. Auf die Art kam der

§. 269.

Windbehälter, Kondenſator,

deſſen man ſich jetzt ſo vortheilhaft bedient, zu Stande.

Nähere Beſtimmung derſelben.

Die Geſtalt der Windkaſten oder Behälter, war bisher an verſchiedenen Orten eben ſo verſchieden, als ihre Einrichtung. In erſterer Rückſicht, hat man theils ſechsſeitige, welche entweder rechtwinklicht, quadratiſch, oder ſchiefwinklicht ſind, wie Fig. 4., theils runde, welche eine cilindriſche Figur haben. In Rückſicht der Maſſe ſind ſie dadurch verſchieden, daß einige von Gußeiſen, andere von bloßem Holze gefertigt werden.

Im Ganzen kommen ſie darin überein, daß ſich im Innern der Behälter, vor den Oefnungen der Kanäle, wodurch die Luft einſtrömt, Ventile befinden, welche ſich wechſelsweiſe öfnen und ſchließen, je nachdem der Druck der Luft würkt, oder aufgehoben iſt.

Die Nothwendigkeit dieſer Ventile iſt leicht einzuſehen. Wären ſie nicht da; ſo würde ein Theil der im Behälter befindlichen Luft von den Bälgen beim Aufgehen derſelben wieder verſchluckt werden. Der Ausführungskanal iſt frei und offen.

Volumen.

Das Hauptſächlichſte, welches bei dem Windkondenſator zu beobachten iſt, iſt die Größe ſeines Volumens. Weil ein beſtändig gepreßter Zuſtand der Luft, und kein Mangel derſelben darin ſtatt finden muß; ſo ergiebt ſich die Nothwendigkeit einer gewiſſen, beſtimmten, verhältnismäßigen Größe des Behälters, gegen die Menge der hineinſtrömenden Luft, ſchon von ſelbſt. Das Verhältniß ſelbſt läßt ſich beſtimmen wie 144 : 18.

Die Gleichförmigkeit der zuſtrömenden Luft, ſo wie die Elaſticität und Stärke derſelben, könnte dadurch befördert werden, daß in dem Behälter ſelbſt, noch ein Drucker (gleich den Kolben in einer Pumpe) angebracht würde.

Der gewöhnliche Regulator, iſt nichts anders als ein Windbehälter; es iſt aber der vollkommenſte. Die Luft im Regulator iſt beſtändig von einer gleichförmigen Dichtigkeit, und die Ausſtrömung derſelben erfolgt eben ſo gleichförmig. Der obere Theil deſſelben iſt beweglich; er paßt aber ſo dicht an die Seitenwände des Behälters, daß nirgends als durch die Düſenöfnung die Luft entweichen kann. So wie die Luftmenge darin nachläßt, ſo bewegt ſich der mit Gewicht beſchwerte Deckel niederwärts und drückt die Luft zuſammen; vermehrt ſie ſich wieder; ſo giebt er nach, und bewürkt auf die Weiſe eine beſtändig gleiche Luftdichtigkeit.

§. 270.

Waſſerregulator.

Bei andern Vorrichtungen der Art, ſteht mit dem Behälter, welcher bis zu einer beſtimmten Höhe mit Waſ-

ſer gefüllt iſt, an der einen Seite eine Röhre in Verbindung, in welcher das, durch den Luftdruck gehobene Waſſer, auf die Waſſerſäule des Kaſtens einen beſtändig gleichen Druck ausübt und die über der Waſſerſäule befindliche Luft comprimirt. Drückt nun der Wind der Blasmaſchine ſo ſtark auf die Waſſerſäule, daß es in jener Röhre zu ſteigen anfängt, ſo wird die gehobene Waſſerſäule in dieſer Röhre, beim kleinſten Nachlaß des Drucks der Luft, auf die Säule im Waſſerkaſten, zurückwürken, und folglich die Luft beſtändig mit einer gleichen Kraft forttreiben. Der zu würkende Luftſtrom des Ausſtrömungskanals, wird alſo immer gleichförmig ſeyn. Es iſt dies um ſo einleuchtender, da es auf dem hidroſtatiſchen Grundſatze beruhet: daß ſich jede flüßige Subſtanz auch in ungleichen Räumen beſtändig das Gleichgewicht zu halten beſtrebt.

Da bei dieſem Apparate die Luft in der kleinen Röhre etwas Waſſer mit forttreiben kann; ſo geht dieſe Röhre in einen andern Behälter, welcher mit einem Hahnen verſehen iſt, der verſchloſſen werden, und dadurch das angeſammelte Waſſer abgelaſſen werden kann. Der dem Ofen mitgetheilte Wind iſt daher von Feuchtigkeit frei.

§. 271.

Ein gut eingerichteter Waſſerregulator iſt folgender:

Der ganze Apparat beſteht aus zwei cilinderſchen Gefäßen, einen weiteren und niedrigern Fig. 5. a Taf. II. und einen engeren und höheren, Fig. 5. b, das erſtere wird bis etwa zu Hälfte mit Waſſer gefüllt und nun das zweite, welches von geringerm Durchmeſſer und unten

mit Oefnungen f f Fig. 6 verſehen iſt, hineingeſetzt. Bei c werden die Deuten von entweder drei Blasbälgen oder zwei anderen ſtarken Blasmaſchinen damit verbunden und bei d ein lederner Schlauch mit der eigentlichen Deute, befeſtigt.

Man ſieht nun leicht, was beim Gange des Gebläſes vorgeht: das in den äuſeren und durch die Oefnungen f f auch in das innere Gefäß tretende Waſſer, ſtellt einen ſtets gleichförmigen Luftſtrom durch die Deute her, indem die Waſſermaſſe e e einem zu ſtarken Drucke der Luft weigt, inwendig bei e fällt und auſſen bei g g ſteigt. Nimmt hingegen die Luftmenge in f ab, ſo wird das Waſſer wieder bei g g ſinken und alſo natürlich bei e ſteigen.

Dieſer Regulator wird, wenn der Deckel h h Fig. 5 und 6 gut ſchließt, ſehr luftdicht ſeyn, und kann von Holz, aber gut gebunden, gemacht werden.

§. 272.

Bei Vorrichtungen der Art iſt alſo ein doppelter Zweck; einmal eine größere Luftmenge und ferner eine ununterbrochene Zuſtrömung derſelben zu erhalten. So wie der kubiſche Raum der Oefen vergrößſert wurde, ſo mußte auch auf eine größere Quantität Luft gedacht werden, um die erweiterten Oefen befriedigen und überhaupt vortheilhafter blaſen zu können. Bei vielen Werken ſchafte man deshalb die Bälge längſt ab, und da wo ſie beibehalten wurden, legte man zwei oder mehrere vor einen Windbehälter. Durch die bloße Vergrößerung der Bälge ließ ſich dieſes nicht immer erzwingen; denn natürlich nimmt mit ihrer Größe auch ihre Friktion zu.

Aus dieſen Gründen dachte man ſehr emſig darüber nach: wie die Bälge ganz zu entbehren und ſtatt ihrer ein anderes, beſſeres Gebläſe einzuführen wäre.

Der Engländer, der des dumpfen Heulens der Holzbälge längſt überdrüßig war, richtete ſeine Cilindergebläſe vor, und trieb die Vervollkommnung derſelben bis aufs äuſerſte — Der Teutſche fand es für gut, die alte Methode noch etwas beizubehalten. Endlich aber folgte er den Britten nach *).

Die damals ſchon bekannte Waſſertrommel mag Gelegenheit zu der erſten Idee dieſer Art Gebläſe gegeben haben. Hier folgt eine kurze Beſchreibung derſelben.

§. 273.

Die Waſſertrommel.

Das Aeuſere davon iſt ein ſtarker, hölzerner, völlig dichter Cilinder. In der Mitte deſſelben liegt ein ſtarker Klotz, auf den ſich das Waſſer von oben herab ſtürzt. Die ſich hierbei erzeugenden Waſſerluftblaſen, zerplatzen dadurch. Diejenige Röhre, welche das Waſſer gleich aus dem Gerenne aufnimmt, iſt zu dem Ende auf der obern Seite mit vielen kleinen Oefnungen verſehen, damit die atmoſphäriſche Luft Zutritt erhalte, und ſich mit dem herunterſtürzenden Waſſer vereinigen könne.

An der untern Seite des Cilinders befindet ſich eine Oefnung, vor welcher ein beweglicher Schieber iſt, der auf und niedergeſtellt, folglich damit viel oder wenig Waſ-

*) Vorzüglich trift man in Schleſien und Böhmen ſehr gut eingerichtete Kaſten = und Cilindergebläſe an.

ſer abgelaſſen werden kann. An der entgegengeſetzten Seite dieſer Oefnung, nemlich dicht unter dem obern Boden, iſt eine Röhre befindlich, welche die gegenwärtige angeſammelte Luft aufnimmt und zur Form überführt.

Um Fortführung von Feuchtigkeit zu verhüten, ſo wird dieſer Kanal noch in ein luftdichtes leeres Gefäß geleitet, wo ſich das Waſſer wieder ſcheiden kann. Die Figur dieſes kleinern Gefäßes iſt willkürlich. An dem untern Boden deſſelben iſt ein Hahn angebracht, durch welchen das geſammelte Waſſer abgelaſſen wird. In der Mitte dieſes kleinern Nebenbehälters wird jener Kanal der eigentlichen Waſſertrommel hineingeſtekt. Gegen dieſer Röhre über, befindet ſich oben unter dem Deckel dieſes zweiten Gefäßes diejenige Röhre, die den Wind nun zu der Form überführt.

Dieſe Maſchine iſt wirklich zum Hohenofenbetriebe benutzt. Wäre zu ihrer Einführung nicht ein zu hohes Gefälle nöthig, ſo wären vielleicht mehrere Verſuche damit gemacht worden.

§. 274.

Unter allen bis jetzt bekannten Maſchinen, entſpricht keine vollkommner und beſſer, iſt keine ſo leicht und ſo wenig koſtſpielig anzubringen, als die von D. Baader zu Edinburg 1787 erfundene *).

Sollte ſie vielleicht noch nicht allgemein bekannt ſeyn; ſo folgt hier eine Beſchreibung derſelben.

---

*) S. Beſchreibung eines neu erfundenen Gebläſes von Joſeph Baader, mit Kupf. Göttingen bei Dietrich 1794. 4.

Das Baaderſche Gebläſe.

Das Ganze iſt eine dem engliſchen Cilindergebläſe ähnliche Maſchine. Sie beſteht aus zwei Cilindern, wovon der eine unbeweglich und feſtſtehend, der andere aber beweglich iſt. Letzterer vertritt die Stelle des Kolben, und das im erſtern gefüllte Waſſer iſt ſtatt der Liederung.

§. 275.

Vortheile dieſer Maſchine.

Ihre vorzüglichſten Vortheile ſind: a) vollkommene Dichtigkeit; b) faſt gar keine Friktion, und daher beinahe völlige Unmöglichkeit einer Abnutzung; c) eine große Krafterſparung, Dauer und beſtändige Sicherheit vor allen Zufällen — ein Vorzug, den die gewöhnlichen Cilindergebläſe, ſo wie unſere Bälge, keinesweges haben; d) die möglichſt einfachſte Zuſammenſetzung.

§. 276.

Allgemeine Ueberſicht des Ganzen.

Man denke ſich ein cilindriſches Gefäß, oben ganz offen; im Boden aber zwei ziemlich weite Röhren, welche ſenkrecht auf demſelben befeſtigt ſind. Beide reichen gleich hoch etwas über die Mitte des Gefäſſes, und ſind oben jede mit einem Ventile verſehen, wovon eines ſich aufwärts, das andere aber unterwärts öfnet. Das eine Rohr iſt unten offen, das andere hingegen geht durch den Boden des Gefäßes, und ſteht mit einer gekrümmten Röhre in Verbindung, welche am Ende eine kleine runde Oefnung hat.

Dieſer Cilinder wird mit Waſſer bis zu einer gewiſſen Höhe gefüllt, ſo daß die beiden Röhren noch über die Oberfläche deſſelben hervorragen, und ſo befeſtigt, daß die äuſere atmoſphäriſche Luft unter denſelben freien Zutritt in das eine Rohr hat.

Ein anderer, aus dünnem Blech verfertigter Cilinder, von gleicher Höhe mit vorigen, aber etwas kleinerm Durchmeſſer, oben und unten offen; in der Mitte aber mit einem dichten Boden verſehen, in deſſen Mittelpunkt ein eiſerner Stab befeſtigt iſt, wird in erſtern Cilinder ſo hineingeſtellt, daß beide gleiche Achſen haben, und zwiſchen ihnen noch ein kleiner Spielraum übrig bleibt. In dieſer Richtung wird er vermittelſt der Stange ſenkrecht in die Höhe gezogen, bis das untere Ende deſſelben nahe an die Oberfläche des Waſſers reicht.

Natürlicher Weiſe wird während dieſer Bewegung die äuſere Luft durch das eine offene Rohr unten eindringen, das leichte, auf derſelben befindliche Ventil aufſtoſſen, und den ganzen zwiſchen der Oberfläche des Waſſers und dem Boden befindlichen Raum ausfüllen.

Geſetzt, dieſer zweite bewegliche Cilinder wäre ſich nun ganz ſelbſt überlaſſen, und die Klappe unter der zweiten krummen Röhre feſt verſchloſſen; ſo iſt folgendes leicht zu erwarten: der blecherne Cilinder wird vermöge ſeines größern Gewichtes augenblicklich niederſinken, und die in dem Gefäße befindliche Luft (die jetzt keinen Ausweg hat) ſo lange zuſammen drücken, bis der Gegendruck der verdichteten Luft, gegen den Deckel, mit dem Gewichte des ganzen Cilinders ins Gleichgewicht kommt. Dies wird dann der Fall ſeyn, wenn er ſo weit niedergegangen

gegangen iſt, daß der Raum zwiſchen dem Deckel und der Oberfläche des Waſſers innerhalb des Cilinders ſich zu demſelben Raume vom Anfange der Bewegung verhalte, wie der Druck der Atmoſphäre auf die Fläche des Deckels, zur Summe deſſelben Drucks und Gleichgewichtes des Cilinders auf die Fläche des Deckels. (Denn die Räume elaſtiſcher Flüßigkeiten verhalten ſich umgekehrt wie die zuſammengedrückten Kräfte.) In dieſer Stellung muß alſo der Cilinder unbeweglich ſtehen bleiben, und kann ohne neue Kraft oder gemachte Oeffnung für die zuſammengedrückte Luft nicht weiter ſinken. Allein es wird vom erſten Momente der Bewegung noch eine andere Bewegung erfolgen.

Während nemlich der Cilinder aufgezogen wird, bleibt der hierdurch entſtandene Raum in jedem Zeitpunkte mit der Luft von gleicher Dichtigkeit mit der äuſſern angefüllt, (vorausgeſetzt, daß die Bewegung nicht zu ſchnell geſchehe, und die gehörige Luftmenge eindringen könne). Das Waſſer ſteht daher während dieſer Bewegung innerhalb des Cilinders eben ſo hoch, als auſſer demſelben, in dem Raume zwiſchen dem Cilinder und der innern Seite des Gefäßes. Allein, ſo wie die Dichtigkeit der unter dem Deckel eingeſchloſſenen Luft während dem Niedergehen des Cilinders zunimmt, ſo würkt ſie mit einer gleichen Kraft auf die Oberfläche des Waſſers innerhalb des Gefäßes, und wächſt ſo lange, bis ſie mit dem Gewichte des Cilinders ins Equiliber gekommen iſt. Das Waſſer in dem Raum zwiſchen beiden Cilindern muß folglich ſo lange ſteigen; innerhalb des beweglichen Cilinders aber ſinken, bis die ſenkrechte Entfernung der obern Waſſerfläche im Zwiſchenraume

von dem Waſſerſpiegel innerhalb des Cilinders, der der Dichtigkeit der zuſammengepreßten Luft zugehörigen hidroſtatiſchen Höhe gleich iſt; d. h. bis es ſo hoch geſtiegen iſt, daß das Gewicht einer Waſſerſäule von der Grundfläche des Deckels und der Höhe des Raums dem Gewichte des kleinern Cilinders mit allem Zubehör gleich iſt.

§. 277.

Jetzt näher zur Sache. Man ſtelle ſich nun das Ventil, welches ſich unterwärts öffnet, frei, und nur durch einen geringen Druck zu öffnen vor. Man wird leicht einſehen, daß gleich nach Anfang der Bewegung des niedergehenden Cilinders die in dem Zwiſchenraume unter dem Deckel befindliche Luft das Ventil öffnen, und in das krumm abgeleitete Rohr treten wird, und da ſie durch die kleine runde Oeffnung deſſelben nicht ſobald fortgeht, ſich bald in dem Rohr anhäufen, und durch dieſe Oeffnung mit einer ſo lange beſchleunigten Geſchwindigkeit ausſtrömen, bis die Dichtigkeit der ganzen Luftmaſſe unter dem Deckel und in dem Rohre in Beharrungsſtand gekommen iſt.

Alsdann aber wird der Cilinder mit einer gleichförmigen Geſchwindigkeit niedergehen, und die verdichtete Luft nunmehr wie ein unelaſtiſches Fluidum von unveränderlicher Dichtigkeit bis zu Ende des Hubes mit einer ebenfalls gleichen Geſchwindigkeit ausblaſen, die ſich zu der des Cilinders, wie das Quadrat des innern Durchmeſſers deſſelben, zum Quadrate des Durchmeſſers der Oeffnung des krummen Rohrs verhält. Das Waſſer hingegen, welches vom Anfange der Bewegung innerhalb des Cilinders geſunken, im Zwiſchenraume auſſer dem-

ſelben geſtiegen iſt, bleibt, ſo bald es die Höhe der beiden Kanäle erreicht hat, bis am Ende des Hubes unverändert in derſelben hängen. Gerade ſo wird ſich die Wirkung der Maſchine verhalten, wenn der bewegliche Cilinder, ſtatt von ſeinem Gewichte, von irgend einer an der Stange angebrachten Kraft, ſenkrecht niedergedrückt wird. Man ſieht vorläufig ein, daß der Widerſtand, mit welchem die zwiſchen dem Cilinder und dem Waſſer eingeſchloſſene verdichtete Luft dieſer Kraft entgegen wirkt, deſto größer ſeyn muß, je ſchneller die Bewegung geſchieht, und je kleiner die Oeffnung zu Ende des krummen Rohrs iſt, deſto größer die Geſchwindigkeit iſt, mit der die Luft aus der Maſchine bläßt. Wird die atmoſphäriſche Luftdichtigkeit gleich 1,000 geſetzt, ſo iſt diejenige Dichtigkeit der Luft beim ſtärkſten engliſchen Cilindergebläſe nicht größer als 1,156. Bei den größten deutſchen Bälgen aber kaum 1,065. Bei erſterm iſt die Geſchwindigkeit der ausſtrömenden verdichteten Luft an 480 Fuß in jeder Sekunde, bei letztern höchſtens 300.

§. 278.

Nähere Beſtimmung der Maſchinentheile.

Das äuſere cilindriſche Gefäß Tab. II. Fig. 6. a b c d wird von ſtarken eichenen Stäben wie ein Bottich zuſammengeſetzt, die zu dem Ende unten ſtärker als oben gemacht werden; ſo daß ſie inwendig einen vollkommenen Cilinder, auswendig aber einen abgeſtumpften Kegel formiren. Der Boden des Gefäßes beſteht ebenfalls aus eichenen Bohlen, und kann, ſo wie die übrigen Theile, noch ausgepicht oder mit Blei ausgeſchlagen werden. Das Gefäß wird mit eiſernen Bändern zuſammen ge-

bunden — am beſten iſts, wenn dieſe Bänder zuſammen geſchroben werden.

An dem obern Ende wird ein Kranz e f von Eiſenblech befeſtigt. Er dient dazu, damit das Waſſer, welches zufällig in dem Zwiſchenraume zu hoch ſteigen ſollte, nicht überlaufen, ſondern ſich hier anſammeln, und wenn der Cilinder in die Höhe gezogen wird, wieder zurück in das Gefäß fallen kann.

§. 279.

Die beiden Röhren M N werden aus ſtarken eichenen Brettern prismatiſch zuſammen gefügt, und die Fugen von innen auf irgend eine Weiſe luftdicht gemacht, von auſſen durch Pech oder dergl. gegen das Eindringen des Waſſers geſichert.

Das Ventil *v*, wodurch die Luft in den Cilinder kommt, beſteht aus einem länglich vierſeitigen Brettchen, und iſt etwas größer als die Oeffnung, welche es deckt, an ſeiner untern Fläche mit Leder überzogen, welches an der einen Seite feſt angenagelt iſt. Es kommt hier, wie bei allen Ventilen, vorzüglich darauf an, daß die Oeffnung, welche es macht, weit genug ſei, und die Klappe ſelbſt ſich mit Leichtigkeit öffne und ohne Zeitverluſt zufalle. In dieſer Abſicht darf man ihr nur einen geringen Hub verſtatten, und die daraus entſtehende Verkleinerung des eigentlichen Durchſchnitts, wodurch die Luft eindringt, muß durch hinlängliche Größe der Oeffnung und des Ventils erſetzt werden. Ein Stückchen Holz, über dem Gelenke deſſelben befeſtigt, (wie an den hölzernen Bälgen,) hindert den zu ſtarken Hub und das Ueberſchlagen des Ventils.

Das andere Ventil x, welches etwas ſchwieriger iſt, ließ ſich am beſten ſo einrichten. (Siehe Tab. II. Fig. 7. und 8.) Es ſei der vertikale Durchſchnitt des Rohrs N, a b g i h, die Ventilöffnung b n, und die Klappe m n. Die mit a b c d bezeichnete Figur iſt ein kleines, ſeitwärts an dem Rohre N befeſtigtes Käſtchen, welches völlig dicht iſt, oder ſeyn muß. Inwendig befindet ſich ein kleiner eiſerner Hebel v r; er iſt um eine horizontale Spindel s beweglich, und hat ein Gegengewicht v; er drückt die Klappe an die Oeffnung b n. An dem gebogenen Ende r dieſes Hebels iſt eine kleine meßingene Rolle zur Erleichterung der Bewegung angebracht. Der Deckel dieſes Käſtchens begränzt die Oeffnung der Klappe, ſo wie die Hebelbewegung.

§. 280.

Der bewegliche Cilinder m n o p, wird aus ſtarkem Kupfer oder Eiſenbleche verfertigt, welches jedoch wegen des Roſtes mit einem ſtarken Ueberzuge von Oelfarbe geſichert werden muß.

An der untern Fläche der Scheidewand A B Fig. 6., die aus ſtarken eichenen Bohlen beſteht, ſind zwei Vertiefungen z z, die über die Obertheile der beiden Röhren paſſen, wenn der Cilinder völlig nieder gegangen iſt. Sie dienen zur Verminderung des am Ende des Hubes zurück bleibenden ſchädlichen Zwiſchenraumes.

Die Zieh- oder Druckſtange g h iſt von Eiſen, hat die gehörige Stärke, und iſt, wie eine gewöhnliche Kolbenſtange, an dieſem Boden durch eine Schraube befeſtigt.

Um die Bewegung des Cilinders gerade, und mit der Achſe koncentriſch zu erhalten, ſind an der Auſſenſeite deſſelben kleine Rollen angebracht, welche an die innere Fläche des hölzernen Cilinders anpaſſen. Fig. 6. k. k.

§. 281.

Soll die Maſchine gebraucht werden, ſo wird erſtlich der Bottich mit Waſſer bis an die Linie r s gefüllt. Da es aber nöthig iſt, daß die beiden Röhren M N einige Zoll über die Waſſerfläche hervorragen, ſo muß man hierbei ſorgfältig darauf bedacht ſeyn, daß nicht zu viel Waſſer hinein gebracht werde. Um dies völlig zu verhüten, und die Waſſerſtandhöhe deſto leichter zu erhalten, iſt an der Seite des Gefäßes ein kleines Metallrohr c angebracht, deſſen Oeffnung auſſen in der Fläche r s mit einem Hahn verſchloſſen werden kann. Will man nun das Gefäß füllen, ſo ſtellt man erſt den Cilinder m n o p in ſeine tiefſte Lage, ſchließt dann den Hahn auf, und gießt ſo lange Waſſer in das Gefäß, bis es durch die Mündung dieſes Rohrs läuft. Sogleich hört das Nachgießen auf, und das Rohr wird verſchloſſen.

Durch einen andern Spund m, im Boden des Gefäßes, kann erforderlichen Falls alles Waſſer abgelaſſen werden.

§. 282.

Da es ſich als möglich denken läßt, daß während dem Gange der Maſchine zufällig etwas Waſſer in das Rohr N treten, und durch die Klappe x in die Windleitung fallen könnte, durch den Wind fortgetrieben, im Ofen Schaden anrichten würde; ſo ſichert hiergegen folgende Einrichtung: Statt das Rohr N gerade mit der

Windleitung zu verbinden, wie bei der erſten Figur, ſo wird ihm unten noch eine Verlängerung von gleicher Weite mit dem Rohre gegeben, deren Boden etwa noch 1 Fuß niedriger ſteht, als der abgebildete Windkanal.

Dem Rohre ſamt der Windleitung wird eine ſolche Weite gegeben, daß die Geſchwindigkeit der durch beide ſich bewegenden Luftſchicht nicht ſo groß werde, daß ſie das Waſſer in Tropfen mit ſich fortführen könne.

Am Boden des Rohrs o iſt eine $1\frac{1}{2}$ Fuß lange, gebogene, metallene Röhre e f, deren Oeffnung mit einem genau paſſenden Ventile verſchloſſen iſt. Dies Ventil muß mit ſo vielem Gewichte beſchwert werden, daß eine Waſſerſäule von weniger als 12 Zoll Höhe, ſamt dem Drucke der verdichteten Luft von oben, daſſelbe aufſtoſſen kann. Der bloſe Druck der Luft von oben darf dieſes nicht thun können. Nach obiger Vorausſetzung (§. 277.), da wir den gröſſeſten Grad der Verdichtung der Luft im Beharrungsſtande bei einem gewöhnlichen deutſchen Gebläſe annahmen, müßte dies Ventil beinahe mit $\frac{3 \times 60}{144} = 1\frac{1}{4}$ ℔ auf jeden Quadratzoll beladen ſeyn, wenn das Gewicht von 1 Kubikfuß Waſſer = 60 ℔ geſetzt wird. Hiernach ließ ſich daher das Gewicht beſtimmen, womit das Ventil an einem beweglichen Hebel beſchwert werden müßte. Sollte alſo zufällig etwas Waſſer in das Rohr N kommen, ſo wird ſolches bei der nächſten Luftverdichtung durch die Oeffnung des Ventils herausgetrieben werden, und nie in den eigentlichen Windkanal kommen.

§. 283.

Dimenſion der Maſchine.

Natürlicher Weiſe muß die Dimenſion der verſchiedenen Theile dieſer Maſchine, für jeden einzelnen Fall, nach dem zu leiſtenden Effekte beſtimmt werden.

Der Effekt eines Gebläſes iſt das Produkt der Luftmenge, in die Geſchwindigkeit, mit der ſie ausgeblaſen wird, multiplicirt.

Die Engländer rechnen für einen hohen Ofen von mittlerer Größe (40 Fuß vom Bodenſteine bis zur Gicht) gewöhnlich 1600 bis 2000 Kubikfuß Luft in jeder Minute, mit der oben erwähnten Geſchwindigkeit. (Die in 24 Stunden verbrauchte Luftmenge beträgt demnach über 2000 Centner.)

Allein in Deutſchland bläßt ein Paar Bälge von der größten Art höchſtens 900 Kubikfuß in derſelben Zeit, mit einer weit geringern Geſchwindigkeit. Dies zum voraus geſetzt, wollen wir verſuchen, die Maaße und Einrichtung einer ſolchen Maſchine anzugeben, die z. B. die Stelle der größten Bälge vertreten ſollte.

§. 284.

Wie begreiflich, werden, um einen ununterbrochenen Luftſtrom zu unterhalten, zwei dergleichen Maſchinen vorgerichtet werden müſſen, die eben ſo, wie die Bälge wechſelsweiſe ſpielen.

Angenommen, daß das Gebläſe durch ein ober- oder unterſchlächtiges Rad in Bewegung geſetzt, und das umgehende Zeug ſo eingerichtet werden könne, daß jeder Cilinder acht Hübe in einer Minute mache; ſo geſchehen

in dieſer Zeit 16 Hübe, und es müſſen auf jeden Hub $\frac{900}{16}$ = 56¼ Kubikfuß Luft ausgeblaſen werden. (Wir wollen 56 Kubikfuß annehmen.) Dies wird durch den körperlichen Inhalt des Cilinderhubes beſtimmt, und es läßt ſich nunmehr der innere Durchmeſſer des beweglichen Cilinders willkührlich annehmen, und der des äuſſern daraus beſtimmen.

Geſetzt, man könnte dem Cilinder einen Hub von 2 Fuß geben; ſo findet man die innere Kreisfläche deſſelben: $\frac{56}{2}$ = 28 Quadratfuß. Hieraus ergiebt ſich der Durchmeſſer $\sqrt{1,273 . 28} = \sqrt{35,644}$, beinahe 6 Fuß. Wird für die Dicke des beweglichen Cilinders ⅛ Zoll angenommen, und 2 Zoll für den Raum zwiſchen demſelben und dem Gefäße; ſo folgt: daß der innere Durchmeſſer dieſes Gefäßes $= 6' + \frac{1}{2} + 4''$, oder 6 Fuß 4½ Zoll habe.

Die Höhe beider Cilinder wird durch folgendes beſtimmt: Hat der bewegliche Cilinder ſeinen höchſten Standpunkt erreicht, ſo ſollte ſein unterer Rand noch wenigſtens 2 Zoll unter der Oberfläche des Waſſers ſtehen; in ſeiner niedrigſten Stellung hingegen ſollte er beinahe den untern Boden des Gefäßes berühren. Gienge er völlig nieder, ſo würde die Maſchine dadurch zu ſtark erſchüttert, oder gar etwas daran zerbrochen werden. Hieraus ergiebt ſich die Höhe des Waſſerſtandes in dem Holzgefäße, r b = 2′ 3″, wenn der Cilinder in ſeiner höchſten Stellung iſt. Da derjenige Theil des Cilinders, der im Waſſer ſteht, ein gleiches Volumen deſſelben verdrängt, ſo wird es natürlich, wenn der Cilinder am tiefſten ſteht, um ſo viel höher, im Gefäße ſtehn. Zu der Abſicht müſſen die Röhren M N, der Sicherheit we-

gen, lang genug ſeyn, um über den höchſten Waſſerſtand noch einige Zoll hervorzuragen. Man kann ihnen füglich eine Höhe von 2 Fuß 7 Zoll geben. Eben ſo groß muß die Entfernung der Scheidewand A B, von dem untern Rande des Cilinders, oder die Höhe A n, ſeyn, weil auch dieſe die Obertheile der beiden Röhren nicht berühren ſoll.

Die ganze Höhe des äuſern Gefäßes, wird durch die Länge des Hubes und durch die Höhe der Waſſerſäule beſtimmt, die der Dichtigkeit der zuſammengepreßten Luft im Beharrungsſtande das Gleichgewicht hält. Wenn wir nach obiger Vorausſetzung die letzten 2 Fuß gleich ſetzen; ſo ſcheint für die Höhe des Theils r a, vom niedrigſten Waſſerſtande, bis zum Rande des Gefäßes, 2 Fuß 7 Zoll hinreichend. Um ſo mehr da das Waſſer innerhalb des Cilinders ein wenig ſinkt, indem es in dem Raume zwiſchen beiden Cilindern ſteigt, und die Höhe der druckenden Waſſerſäule, durch den ſenkrechten Abſtand der beiden Waſſerflächen r s und w w beſtimmt wird.

Damit aber die Maſchine erforderlichen Falls auch zu einem höhern Verdichtungsgrade dienen möge, ſo kann man zur Höhe des Gefäßes noch einige Zoll hinzuſetzen, ſo daß die ganze innere Höhe deſſelben a b etwa 4 Fuß 9 Zoll beträgt.

Die ganze Länge des beweglichen Cilinders muß ſo groß ſeyn, daß der obere Raum deſſelben in ſeiner tiefſten Stellung, noch einige Zoll über den Kranz e f hervorragt.

§. 285.

Die Weite beider Röhren, und der Ventilöffnungen iſt zwar bis auf einen gewiſſen Grad willkührlich; doch

iſt eher zu beſorgen, daß ſie zu eng als zu weit gemacht werden.

Da die Geſchwindigkeit der eindringenden und ausgetriebenen Luft mit der Weite derſelben, im umgekehrten Verhältniſſe ſteht, und zur Hervorbringung dieſer Geſchwindigkeit, ein Theil der bewegenden Kraft verwendet werden muß; ſo entſteht beim Aufziehen und Niederdrücken des Cilinders, ein additioneller Widerſtand, der um ſo beträchtlicher wird, je größer die Geſchwindigkeit iſt. Bedenkt man ferner, daß die Klappen, aus praktiſchen Gründen ſich nicht zu weit aufthun dürfen, und daß alſo die eigentliche Oeffnung, wodurch die Luft eingezogen und ausgeſtoſſen wird, jedesmal viel kleiner iſt als der Flächeninhalt der Ventilöffnung; ſo wird man einſehen, daß man nicht leicht Gefahr laufe, dieſen Theilen, beſonders bei einem ſchnellen Gange, eine zu große Weite zu geben.

Es iſt indeß aber ſo viel gewiß, daß dieſe Oeffnung bei allen Bälgen, und ſelbſt bei den engliſchen Cilindermaſchinen noch zu klein gemacht werden, und daß man durch dieſen Fehler ſehr viele Kraft unnütz verſchwendet, und den Effekt vermindert. Im angeführten Falle ſollten die beiden Ventilöffnungen, wenigſtens 2 Fuß lang und 18 Zoll breit ſeyn. Der Klappe könnte dann etwa 6 Zoll Hub gegeben werden. Daß die Windleitungen noch um ein Beträchtliches weiter ſeyn müſſen, verſteht ſich.

§. 286.

Wegen der Länge und Weite der Windleitung N N Q q wird beim Niedergehn des Cilinders, die Geſchwin-

digkeit der durch die Düſe ausſtrömenden Luft, nicht eher in Beharrungsſtand kommen, bis alle Luft, welche im ganzen Raume zwiſchen der Klappe x und der Oeffnung k enthalten iſt, bis auf den, der drückenden Kraft entſprechenden Grad, verdichtet iſt. Obgleich wohl deshalb eigentlich nicht weniger Luft auf einen Hub ausgeblaſen wird, als wenn die Düſe unmittelbar vor der Klappe x angebracht wäre; ſo hat doch dieß den Nachtheil, daß die Geſchwindigkeit des Windes, die vom Anfange der Bewegung beſtändig zunimmt, erſt nach einer beträchtlichen Zeit die gehörige Geſchwindigkeit erhält, und daß alſo zwar dieſelbe Luftmenge doch mit einer ſehr veränderten Geſchwindigkeit ausgeblaſen wird. Wie ſehr indeß ein gleichförmiger und ununterbrochener Luftſtrom, einem ungleichförmigen und unterbrochenen vorzuziehen ſei, wie ſehr der gute Gang eines Hohenofens von dieſen beiden Eigenſchaften abhängt, davon kann man ſich am beſten bei Vergleichung eines gut eingerichteten engliſchen Cilindergebläſes, mit dem von gewöhnlichen Bälgen, überzeugen.

Dieſer Umſtand würde die Würkung einer ſolchen Maſchine ſehr unvollkommen machen, ließ er ſich nicht auf eine andere Art ganz verbeſſern.

§. 287.

Zu dem Ende wird die Windleitung der Maſchine durch ein Behältniß §. 281. ſo verbunden, daß dieß als ein gemeinſchaftlicher Behälter, für die wechſelsweiß von beiden Cilindern ausgepreßte Luft dienet, und daraus eine Windröhre mit einer einzigen Düſe in die Form des Ofens geführt. Durch dieſe einfache Verbeſſerung wird

jener Fehler des Apparats gänzlich gehoben, und der ganze innere Raum der Windleitung, welcher ſonſt würklich in Abſicht der Güte des Effekts, ein ſchädlicher Raum wäre, auf das Vortheilhafteſte benutzt; indem er die Stelle eines Windbehälters vertritt, worin die Luft faſt beſtändig gleichförmig verdichtet bleibt, und aus dem ſie folglich unuuterbrochen mit gleichförmiger Geſchwindigkeit durch die Düſenöffnung ausſtrömt.

§. 288.

Der Hohenöfner muß die Führung des Windes in ſeiner Gewalt haben, und ſie nach Gefallen ändern können; jedes Gebläſe muß daher hierzu eingerichtet ſeyn. Die in England zuerſt eingeführte Methode eines ledernen Schlauches iſt hierzu das beſte Mittel. Der Düſe kann hierdurch jede beliebige Richtung gegeben werden, und man kann ſie nöthigen Falls, auch ganz aus der Form wegnehmen.

§. 289.

Die hier angegebenen Dimenſionen ſind für ein Gebläſe von erſter Größe zu Hohenöfen, wie ſie bisher in Deutſchland gebauet wurden. Nach dieſer Angabe wird es aber leicht werden, die Verhältniſſe eines jeden ſchwächern Gebläſes zu beſtimmen. Bei Vorrichtung deſſelben iſt hauptſächlich dahin zu ſehen (wie überhaupt bei jeder Blasmaſchine) daß alles vollkommen luftdicht wird.

§. 290.

Einwürfe.

Sollte aber die auf dieſe Weiſe hervorgebrachte Luftmenge, da ſie beſtändig mit dem Waſſer in Berüh-

rung ſteht, nicht zu feucht ſeyn, und der Schmelzung ſchaden? — Man ſehe folgendes:

Erſtlich iſt hier eine Maſſe von 40 — 50 Kubikfuß Luft, mit einer Oberfläche von höchſtens 30 Quadratfuß Waſſer von gemeiner Temperatur, nur einige Sekunden lang in Berührung. Zweitens iſt dieſe Luft ungleich dichter, als die atmoſphäriſche, und folglich zur Verdünſtung und Auflöſung des Waſſers um ſo viel weniger fähig. Der Grad der Feuchtigkeit, welcher hier alſo der Luft mitgetheilt wird, iſt ganz unmerklich. Daß Feuchtigkeit überhaupt einem Gebläſe ſchädlich ſei, iſt noch gar nicht erwieſen. Die engliſchen Water Regulators und die franzöſiſche Waſſertrommel beweiſen ganz das Gegentheil. Etwas wichtiger hingegen iſt der bei dieſer Einrichtung am Ende jedes Hubes zurück bleibende ſchädliche Raum, indem der Boden des beweglichen Cilinders der Oberfläche des Waſſers nicht ſo nahe gebracht werden kann und darf, daß zwiſchen beiden nicht einige Zoll leer bliebe. Es fragt ſich aber: Wird das Waſſer des Cilinders im Winter nicht einfrieren? —

§. 291.

Verbeſſerung dieſes Fehlers.

In dem großen hölzernen Gefäße ſtelle man einen andern Cilinder a b c d koncentriſch feſt, der aber nicht ſo hoch, und deſſen Durchmeſſer um mehrere Zoll kleiner iſt, als der des beweglichen Cilinders m n o p, ſo daß der Raum zwiſchen beiden dreimal größer iſt, als der Raum zwiſchen dem beweglichen Cilinder und dem Gefäße.

Bei der größten Maſchine ſcheint 3 Zoll für den erſten und 1 Zoll für den letzten hinreichend.

Dieſer innere Cilinder iſt unten ganz offen, oben aber mit einem ſtarken Deckel verſchloſſen, in welchem die Oeffnung für die Windleitung N, und ein Paar Ventile für den Eingang der Luft v angebracht ſind. Die Scheidewand des Cilinders kommt am Ende des Hubes mit dem Deckel a b beinahe in Berührung, und es bleibt daher beinahe kein anderer ſchädlicher Raum, als der im Ringe, zwiſchen beiden Cilindern — in Vergleich mit jenen iſt dieſer unbeträchtlich. Im gleichen Maaße wird hierdurch die Oberfläche des Waſſers vermindert, das nunmehr, eigentlich zu reden, blos die Stelle der Liederung vertritt. Auch dieſer Cilinder kann nun einige Zoll höher gemacht werden, als die beiden Röhren M N, wodurch man um ſo mehr gegen das Uebertretten des Waſſers geſichert wird. Alles übrige bleibt wie vorhin, nur daß der Deckel A B unten keiner Vertiefungen bedarf, Bei Fig. 3. ſieht man die Maſchine, wie ſie erſcheint, wenn der Deckel A B weggenommen wird. Auch die beweglichen Rollen ſind hier anders und beſſer angebracht.

Was das Gefrieren des Waſſers im Winter betrift, ſo will ich bemerken, daß dies, da es im Formſtalle immer ziemlich warm iſt, ſo leicht nicht zu erwarten ſteht. Uebrigens könnte es durch darin aufgelößtes Kochſalz verhindert werden.

§. 292.

Berechnung der Blasmaſchine.

Sie beruhet, ſo viel zur ſchicklichen Anordnung der Maſchine nöthig iſt, auf ſehr einfachen Grundſätzen. Wenn man nur weiß, wie hoch die Waſſerſäule iſt, welche der

verdichteten Luft im Beharrungsſtande das Gleichgewicht halten ſoll, (und der ſchicklichſte Grad der Verdichtung wird gewöhnlich aus der Erfahrung als ein Datum angenommen,) ſo iſt der Widerſtand beim Niederdrücken des Cilinders = dem Gewichte einer Waſſerſäule von gleicher Baſis und Höhe: ſo wäre in dem §. 294. angeführten Beiſpiele dieſer Widerſtand = 28.2 = 56 Kubikfuß Waſſer; alſo wiegt der Kubikfuß 60 ℔ = 3360 ℔. Die Hauptformeln zur Auflöſung der wichtigſten Angaben ſind folgende: — Es ſei allgemein

$\delta : \Delta$ das Verhältnis der Dichtigkeit der gemeinen Luft zu der des Waſſers.

g Beſchleunigung der Schwere.

h die Höhe einer Waſſerſäule, welche mit der Atmoſphäre im Gleichgewicht ſteht.

Z die der Dichtigkeit der zuſammengedrückten Luft im Beharrungsſtande zuſtehende hidroſtatiſche Höhe.

v die Geſchwindigkeit der ausſtrömenden Luft.

c die Geſchwindigkeit des niedergehenden Cilinders.

A der innere Querſchnitt des Cilinders.

a die Oberfläche der Oeffnung der Düſe. Und

P der Widerſtand (ein Kubikfuß Waſſer), mit welchem die zuſammengedrückte Luft gegen den Deckel des Cilinders würkt;

So hat man folgende Hauptformeln:

$$1)\ Z = h.\frac{v^2}{4gh\frac{\Delta}{\delta} - v^2}$$

$$2)\ v = c.\frac{A}{a};\ \text{daher}$$

$$3)\ Z = h.\frac{c^2.\frac{A^2}{a^2}}{4gh\frac{\Delta}{\delta} - c^2\frac{A^2}{a^2}}$$

$$4)\ P = A.\ Z,$$

Und durch Subſtitution des Werthes von Z

$$5)\ P = A.\ h\frac{v^2}{4gh\frac{\Delta}{\delta} - v^2}$$

$$= A.\ h\frac{c^2.\ A^2.\ \delta}{4gh\,\Delta.a^2. - c^2.\ A^2.\delta}.$$

$$6)\ v = \sqrt{\left(4gh\frac{\Delta}{\delta}.\frac{z}{h+z}\right)}$$

Woraus denn auch Formeln für A, a und c hergeleitet werden können.

In jeder Rückſicht wäre es zu wünſchen, daß dieſes Gebläſe allenthalben bei jedem Hüttenwerke eingeführt würde.

§. 293.

Angabe des vorzulegenden Zeuges, zur Bewegung dieſer Maſchine.

Vorausgeſetzt, daß hinlängliches Aufſchlagewaſſer und Gefälle da ſei, und das Rad 4 bis 5 Umläufe in jeder Minute mache.

An der Welle dieſes Rades iſt ein Getriebe zu beiden Seiten deſſelben angebracht, deſſen Scheiben aus ſtarken Felgen von feſtem Holze beſtehen. Die beiden Stäbe dieſes Getriebes ſind entweder auch von einem feſten, zähen Holze, oder von Eiſen, und ſitzen nicht rings herum, ſondern nur an zwei gegen über ſtehenden Quadranten, füllen alſo nur die halbe Peripherie der Getriebsſcheiben aus, doch ſo, daß zwiſchen beiden Reihen von Stäben ein

gleich großer leerer Raum bleibt. Dieſe beiden Getriebe werden dergeſtalt an der Waſſerwelle befeſtiget, daß die leere Stelle des einen gerade mit der gezähnten des andern zuſammentrift.

Die Zieh- oder Druckſtange des beweglichen Cilinders geht der Leichtigkeit wegen zwiſchen Rollen auf und nieder.

Ein anderes, über den beweglichen Cilinder, um ſeine Achſe bewegliches Rad, welches kleiner als erſteres iſt, iſt mit der Ziehſtange durch Ketten in Verbindung gebracht, und an der andern Seite mit einem Gegengewichte verſehen, welches ſchwer genug ſeyn muß, den Cilinder mit ſeiner Stange, Ketten und Zubehör in die Höhe ziehen zu können, indem es das Rad um ſeine Achſe drehet. Auf dieſe Weiſe geſchieht alſo das Aufziehen des Cilinders.

Um aber dem Hube Grenzen zu ſetzen, und zu verhindern, daß der Cilinder nicht höher gehoben wird, als nöthig iſt, befeſtigt man auf den erſten Gewichtkaſten unter dem Gerüſte ein elaſtiſches Stück Holz, auf welches das Ende des Hebels am Ende des Hubes trift, und ſo wird das Zuhochheben des Cilinders gehindert.

Das Niederdrücken des Cilinders geſchieht auf folgende Art: In die Stäbe des Getriebes greift eine eiſerne Windenſtange, welche mit eben ſo vielen Zähnen verſehen iſt, als Stäbe in einem Viertel des Getriebes ſich befinden. Dieſes Stück iſt an einer hölzernen Zugſtange befeſtigt, deren Obertheil mit der Cilinderſtange durch Ketten ſo verbunden iſt, daß, wenn das eine Ende derſelben in einer ſchrägen Richtung angezogen wird, das andere, welches an der Ziehſtange befeſtigt iſt, dieſelbe gerade in der Richtung ihrer Achſe niederzieht. Die Ketten beſtehen aus ſolchen

chen Gelenken wie die Uhrketten, oder diejenigen an den Balanciers der Feuermaſchinen.

§. 294.

Die Würkung des ganzen Mechanismus geht nun auf folgende Art vor ſich: Wenn der Cilinder in ſeine höchſte Stelle gehoben iſt, ſo paßt der erſte Stock des Getriebes gerade auf den erſten Zahn der Windenſtange. Fängt nun das Rad an, ſich um ſeine Achſe zu drehen, ſo greift ein Stab nach dem andern an den ihm vorliegenden Zahn; die hölzerne Ziehſtange wird in ihrer Richtung abwärts gezogen, und der bewegliche Cilinder geht ſenkrecht in dem Gefäße nieder. Zugleich zieht die Stange die Kette nach ſich, das Rad drehet ſich, und das Gegengewicht wird gehoben. Allein ſo bald das Rad mit dem Getriebe den vierten Theil eines Umlaufs vollendet hat, verläßt der letzte Getriebsſtab den letzten Zahn der Stange, dieſe wird in demſelben Augenblicke frei; der Gewichtkaſten fängt alſo an zu würken, und bringt vermöge ſeines Uebergewichts, indem er das obere kleine Rad, welches dicht an der Ziehſtange ſteht, nach entgegen geſetzter Richtung drehet, alles wieder in die vorige Stellung, ſo daß der Cilinder ſchon wieder ſeine höchſte Stelle erreicht hat, und der erſte Zahn der Windenſtange oben an demſelben Punkte, wie beim Anfange der Bewegung, ſich befindet.

Auf dieſe Art wird der Cilinder während eines Umgangs des Rades zweimal niedergedrückt und gehoben, und da die beiden Getrieben ſo geſtellt ſind, daß der eine Cilinder in derſelben Zeit niedergeht, während der andere von ſeinem Gegengewichte gehoben wird, ſo geſchehen mit beiden vier Hübe während einer Umdrehung.

§. 295.

Bei einer kurzen Ueberlegung erhellet, daß zur Gleichförmigkeit des Gebläſes und der Bewegung der Maſchine nöthig iſt, daß die eine Zugſtange ſchon angreife, und eine kleine Strecke fortgerückt ſey, ehe noch die andere ledig geworden iſt. Denn da die Windleitung und die Windbehälter (ſo bald die Maſchine in Beharrungsſtand gekommen iſt) beſtändig mit verdichteter Luft angefüllt ſind, ſo kann ſich das Ventil x Fig. 6. nicht eher öfnen, bis die Luft über demſelben im Cilinder einen höhern Verdichtungsgrad erhalten hat, d. h. bis der Cilinder im Niedergehen einen Theil ſeines Weges zurückgelegt hat.

Der Wechſel der Hübe muß demnach ſo eingerichtet ſeyn, daß die Klappe des einen Cilinders in demſelben Augenblicke oder doch gleich darnach aufgehe, da die Klappe des andern ſich ſchließt, damit der Windbehälter völlig mit Luft angefüllt werde, und das Rad nie einen Augenblick ledig gehe.

Zu dem Ende muß die Theilung der Getriebe ſo gemacht werden, daß die mit Stäben beſetzten Viertel etwas größer werden, als die leeren, d. h. es müſſen einige Stäbe in jeder Reihe des Getriebes mehr geſetzt werden, als in den leeren Quadranten gehen.

Da ſich aber das Rad in einer gleichförmigen Geſchwindigkeit bewegt, ſo folgt hieraus, daß das Aufziehen des Cilinders in einer ungleich kürzern Zeit geſchehen muß, als das Niederdrücken, und da die Geſchwindigkeit des erſtern ganz von dem größern oder geringern Uebergewichte des Wippenkaſtens, der Ketten und Zugſtange abhängt, ſo muß derſelbe gerade ſo ſtark beſchwert werden, als es zur Hervorbringung dieſer Geſchwindigkeit und Ueberwindung der

Friktion nöthig iſt. Dieſer Punkt wird am ſicherſten während dem Gange der Maſchine gefunden, indem man nach und nach den Kaſten immer ſchwerer macht. Er darf aber auch nicht zu ſchwer ſeyn, weil ſonſt der Widerſtand beim Niederdrücken des Cilinders unnöthig vergrößert wird. Ein zu ſchnelles Aufziehen könnte überdem verurſachen, daß das Waſſer durch den Druck der äuſern Luft bis über den Deckel des innern Cilinders gehoben würde, welches doch möglichſt zu vermeiden iſt.

§. 296.

Dieſe halb mit Stäben verſehenen Getriebe ſind hier, wie man ſieht, ſtatt der Daumen an der Blaswelle. Sie ſind blos deshalb vorgeſchlagen, weil ſie weniger Reibung verurſachen, und bei gleichem Radius (alſo mit demſelben ſtatiſchen Momente) einen längeren Hub und eine egalere Bewegung verſchaffen als jene.

Halbgezähnte Räder und Getriebe wandte man ſchon im vorigen Jahrhunderte zur Bewegung der Kolbenſtangen an den Pumpen an, ſie wurden aber deshalb wieder abgeſchaft, weil ſie zu ſtarke Erſchütterungen machten. Dies war bei Pumpen unvermeidlich, bei einer Blasmaſchine aber, wenigſtens nach dieſer Einrichtung, gar nicht zu befürchten. Man könnte ſich daher dieſer Vorrichtung, (ob ſie gleich nicht an die Stelle des Krumzapfens geſetzt werden ſoll) mit einigem Vortheil ſtatt der Kammen bedienen. Indeß mögen letztere, ihrer Einfachheit und Dauer wegen, noch immer den Vorzug verdienen; nur müſſen in dem Falle an den Zugſtangen unten ſtatt der Zähne eine Art Bügel angebracht werden, in welche die Kammen greifen.

§. 297.

Wollte man zu einem ſtärkern und noch gleichförmigern Gebläſe vier Cilinder anbringen, welche wechſelsweiſe ſpielten, ſo würden Krumzapfen an der Blaswelle ohnſtreitig die beſten Dienſte thun. Zwei ſolche Maſchinen könnten auch durch ein Kunſtkreuz mit einem einzigen Krumzapfen ſo benutzt werden, daß der eine Cilinder in derſelben Zeit niedergeht, während der andere gehoben wird; doch müßte hierbei ein Windbehälter von unveränderlichem Inhalte angebracht werden, welcher, mit der Windleitung beider Cilinder verbunden, ein ſehr gleichförmiges Gebläſe bewürken würde. Hierzu könnte man ſich einer dritten Maſchine bedienen, von derſelben Bauart, deren beweglicher Cilinder, mit Gewichte beſchwert, frei ſchwebend den Luftſtrom, während der Intermiſſionen beider Blasmaſchinen, fortſetzen müßte.

Einer Nachricht im Reichs-Anzeiger von 1800. Num. 86. S. 1111. zufolge, hat der Herr Erfinder dieſes Gebläſes, daſſelbe zu Weyerhammer in der obern Pfalz angelegt, wo es der Erwartung entſpricht. Es heißt daſelbſt: „Der dadurch bewirkte hohe Grad von Hitze „erzeugt die reinſte und vollkommenſte Schmelzung, eine „reine, dünnflüßige, glaſigte Schlacke, ein ſehr gutes „Roheiſen und das beſte Ausbringen ꝛc. „

Fünfter Abſchnitt.

Hüttenökonomie.

Hüttenökonomie.

§. 298.

Ein Hüttenwerk mag noch ſo zweckmäßig angelegt, noch ſo ſchön gebauet ſeyn, ſo kann es dennoch alle Lokal- und merkantiliſchen Vortheile durch eine zweckwidrige Oekonomie oder einen ſchlechten Betrieb gänzlich verlieren; denn hierdurch entſpringt, wie die Erfahrung es hinlänglich beſtättigte, ein Nachtheil aus dem andern, und es geht aller Gewinn verlohren. Es ſoll hier daher über die Hüttenökonomie oder Betriebkunſt im Allgemeinen etwas geſagt werden.

§. 299.

Unter Betrieb wird nicht nur eine geſchickte und kluge Aufſicht, nicht nur die Direktion eines ganzen Werks; ſondern auch die Kunſt, etwas anzulegen, und dem Endzweck entſprechendes vorzurichten, verſtanden. Hieraus iſt klar, daß ein Betriebführer eine Menge Kenntniſſe und Erfahrungen haben müſſe, die ihn in Stand ſetzen, ſeinem Poſten gehörig vorznſtehen. Er muß Rechnungsführer, Bauverſtändiger, Mathematiker, Chemiſt und Mineraloge ſeyn. Ein gut eingerichtetes Rechnungsweſen *) iſt eine Hauptſache.

*) Hierzu hat auf den Fürſtl. Blankenburgiſchen und Walkenriedeſchen Eiſenhütten der Herr Kammerdirektor Fredersdorff die vortreflichſte Einrichtung getroffen.

I. Hoherofenbetrieb.

§. 300.

Da der Hoheofen bei einem Hüttenwerke als die ergiebigſte Quelle aller der Vortheile, welche aus dem Ganzen entſpringen, zu betrachten iſt, ſo muß auch auf Alles, was auf den beſtmöglichſten Ergang deſſelben Einfluß haben kann, vorzügliche Aufmerkſamkeit gewandt werden.

Hauptſächliche Gegenſtände der Hohenöfnerei ſind folgende: 1) Beſchickung, Einrichtung, Zweck und Nutzen derſelben; 2) Zuſtellung der Hohenöfen; 3) Vorlage des Gebläſes; 4) Abwärmen und Anblaſen der Hohenöfen; 5) das Aufgeben der Beſchickung und der Kohlen; 6) der Ofenergang während der Kampagne; das Arbeiten vor demſelben ꝛc. 7) Abänderung der Beſchickung nach der Schmelzart und dem Roheiſen; 8) das Ausblaſen der Hohenöfen.

§. 301.

Beſchickung, Einrichtung, Zweck und Nutzen derſelben.

Damit der Hohenofenprozeß niemals aus Mangel an Rohmaterialien, (d. h. des Eiſenſteins und der Kohlen) unterbrochen zu werden braucht, ſo iſt vorzüglich darauf zu achten, daß dieſe beſtändig in hinreichender Menge vorräthig ſind.

Sind mehrere Eiſenſteinsgattungen bei einem Hüttenwerke vorhanden, ſo läßt ſich zwar oft die Beſchickung leicht machen; es gehört aber eine genaue Kenntnis je-

der einzelnen Gattung, der Verwandſchaft ihrer Beſtandtheile zu einander, und ihres Verhaltens im Feuer dazu. Iſt nur eine einzige Gattung da, und iſt dieſe ſehr reichhaltig und ſtrengflüßig, ſo hat eine paſſende Beſchickung ſchon mehr Schwierigkeiten.

Die meiſten Eiſenminern bedürfen, ehe ſie in die Beſchickung gebracht werden können, einer Röſtung. Hiebei iſt zu merken, daß, wenn ſie von leichtflüßiger Art ſind, ſie nicht zu ſtark geröſtet werden müſſen, damit man das Zuſammenſintern derſelben, wodurch die nachherige Entſäurung des Eiſenoxyds erſchwert wird, verhindert.

Sind die Minern ſchwefel- oder phosphorhaltig, ſo müſſen ſie eine geraume Zeit dem Verwittern ausgeſetzt, oder, nach Befinden der Umſtände, wiederholend geröſtet werden.

Aller in die Beſchickung kommende Eiſenſtein muß gehörig zerkleint, d. h. weder in zu grobe, noch zu kleine Stücken gepocht werden, und wo möglich, von ebenmäßiger Geſtalt ſeyn. Zu dem Ende muß er durch ein beim Pochwerke angebrachtes Sieb (einen ſogenannten Räder) paſſiren — der zu grobe Stein, welcher hier nicht durchläuft, wird alsdann noch einmal gepocht. Durch eine ſolche Sorgfalt bei der Beſchickung gewinnt der Ofenprozeß auſſerordentlich, die ganze Schmelzung geht regelmäßiger, und es erfolgt ein beſſeres Ausbringen.

Die Beſchickung, Gattirung oder das Möller zu machen, d. h. alle die zu verblaſenden Eiſenſteinsgattungen in einem ſolchen Verhältniß zuſammen zu ſetzen, und ihnen ſo viel Zuſchlag oder Fluß zu geben,

daß mit dem ganzen Gemenge eine gute Schmelzung und reine Scheidung vorgeht, iſt ein vorzügliches Geſchäft des Betriebführers, und zugleich ein wichtiger Theil der Hohenöfnerkunſt.

Bemerkungen über die Eiſenminern überhaupt.

§. 302.

1.) Eiſenglanz und Glimmer *).

Dies iſt eins der beſten Eiſenerze, welches gutes Roheiſen liefert, und oft ſehr reichhaltig iſt. Blos für ſich durchgeſetzt, würde der Eiſenglanz freilich zu ſtrengflüßig ſeyn, er muß daher mit einem thonartigen Eiſenſtein und einem Kalkfluſſe verſchmolzen werden. Er enthält wenig Sauerſtoff, aber Thon- und Kieſelerde.

§. 303.

Schwefelkies **).

Dieſer Eiſenſtein, welcher ſehr häufig bei andern eingeſprengt vorkommt, bewirkt zwar, wenn er mit in der Beſchickung iſt, ein dünnflüßiges Roheiſen, iſt aber zugleich nachher die Urſache des Rothbruchs; es finden ſich aber auch Ausnahmen dieſer Regel; denn es iſt zuweilen ein Eiſen ohne Gegenwart des Schwefels rothbrüchig. Nicht die Schwefelſäure, wie man ehedem glaubte, ſondern der Schwefel für ſich, bewirkt Rothbruch im Eiſen; aber er nicht allein, ſondern auch andere mit dem Eiſen verbundene Metalle, welche leichtflüßiger als

*) Beſchreibung der Eiſenminern Nro. 2.

**) S. Ebendaſ. Nro. 3. a. b. c. d.

dieſes ſind. Im erſten Fall hat man alſo geſchwefeltes und nicht ſchwefelſaures Eiſen zu zerſtören, wenn man an der Verbeſſerung dieſes Fehlers arbeitet.

Geſchwefelte Eiſenſteine geben daher alsdann kein rothbrüchiges Eiſen mehr, wenn ſie durch vorhergegangene Röſtung ihren Schwefel verlohren haben; Eiſenſteine hingegen, in welchen durch die Röſtung oder Verwitterung der Schwefel in Säure verwandelt iſt, werden deshalb nicht durch einen Kalkzuſatz verbeſſert, weil ſich dieſe Säure in den Oefen wieder reduzirt, wieder durch die Kohlen zu Schwefel wird, und ſich ſo mit dem Roheiſen verbindet. Man muß daher dem Schwefel verflüchtigen, ehe ſich flüßiges Roheiſen erzeugt. Dies geſchieht am ſicherſten durch vorſichtiges Röſten unter ſteter Bedeckung mit Kohlenſtübbe, damit ſich der Schwefel nicht oxydire. Enthält das Erz aber ſchon von Natur Schwefelſäure (Eiſenvitriol), ſo iſt es am ſicherſten, ſie nach der Röſtung im Waſſer zu löſchen, und nach dem Trocknen und Pochen ſo bald wie möglich aufzugeben. Dies iſt von gutem Erfolg.

§. 304.

3.) Magnetiſcher Eiſenſtein *).

Dies Foſſil enthält das Eiſen mit etwas Kieſel- und Thonerde verbunden; es iſt daher zum Friſchen geneigt. Der magnetiſche Eiſenſtein läßt ſich am beſten in Verbindung mit andern Eiſenſteinen verſchmelzen. Ganz für ſich kann er nicht durchgeſetzt werden, weil er a) das

---

*) S. Ebendaſ. Nro. 4. a. b.

Eiſen in einem faſt metalliſchen Zuſtande enthält, und daher zu leicht friſcht, und b) zu wenig Erden enthält, um eine Schlacke bilden zu können.

§. 305.

4.) Raſeneiſenſtein *).

Die Arten dieſes Foſſils ſind wegen der enthaltenden Phosphorſäure bekannt und merkwürdig. Sie enthalten oft 30 bis 40 Prozent Roheiſen, welches ein kaltbrüchiges Stabeiſen liefert. Uebrigens enthalten ſie noch Thonerde, Kieſelerde und zuweilen etwas Magneſium.

Hat man dieſen Eiſenſtein in der Beſchickung, ſo muß viel Kalk zugeſchlagen werden, welcher vermöge ſeiner Verwandſchaft zur Phosphorſäure gute Dienſte thut, ob er gleich nicht das leiſtet, was man von ihm erwartet; denn nicht die Phosphorſäure, ſondern der Phosphor verbindet ſich mit dem Eiſen, und muß alſo vorher weggeſchaft oder wenigſtens unwirkſam gemacht werden. Ueberhaupt verbindet ſich kein Metall im Schmelzfeuer mit einer Säure, denn hat die Säure auch Affinität zu dem Metalle, ſo wird ſie es verkalken, und ein Mittelſalz damit bilden, welches ſich von dem ſchmelzenden Metalle abſondert und in die Schlacke geht. Iſt die Säure feuerbeſtändig, ſo wird ſie in der Schlacke zurückbleiben.

§. 306.

5.) Kieſelartiger Eiſenſtein **)

Dieſer muß mit kalk- und thonartigen Eiſenſteinen zugleich durchgeſezt werden. Es erfolgt dabei ein reines

---

*) Ebendaſ. Nro. 5. a. b.

**) Ebendaſ. Nro. 9.

gutes Roheiſen, welches gänzlich vom Roth- und Kaltbruch frei iſt, nur muß man immer für ein richtiges Verhältnis des Fluſſes und für ein gutes Gebläſe ſorgen.

§. 307.

6.) Stahlſtein, ſpäthiger Eiſenſtein *).

Dieſer kommt an manchen Orten ſehr häufig vor, liefert ebenfalls ein gutes Roheiſen und iſt vorzüglich zu Gußwaaren tauglich, indem er bei einem mäßigen Zuſatze das Eiſen ſehr dünnflüßig macht.

Seine Beſtandtheile ſind: Eiſenoxyd, Magneſiumoxyd, Kalk- und Kieſelerde.

Durch das Verwittern oder Glühen wird er auf der Oberfläche ſchwärzlich, indem er noch Sauerſtoff anzieht.

Durch die Verbindung des Roheiſens mit dem Magneſium wird erſteres härter, und bekommt einen helleren Bruch. Es iſt indeß wahrſcheinlich, daß nicht alles in den Erzen enthaltene Magneſium ſich mit dem Roheiſen verbindet, ſondern daß ſich ein Theil deſſelben im Ofen wieder oxydirt und in die Schlacke übergeht. Das dabei erzeugte Roheiſen wird reiner, indem das Magneſium das Eiſen, vermöge einer nähern Verwandſchaft zum Oxygen, vor der Oxydirung ſchützt.

§. 308.

7.) Rother Eiſenſtein **).

Alle Arten deſſelben, als der dichte rothe Eiſenſtein, der rothe Glaskopf, der Eiſenocker

*) Nro. 10. a. b. **) Nro. 11. a. b.

und Eiſenrahm, enthalten das Eiſen in einem ſehr oxydirten Zuſtande, mit Kohlenſäure, und zuweilen mit Schwefel- und Phosphorſäure verbunden.

In dem dichten Rotheiſenſteine macht die Kieſelerde, in den übrigen die Thonerde, auſſer dem Eiſenoxyd, einen Hauptbeſtandtheil aus.

Sie enthalten zwar alle viel Eiſen, erfordern aber ihrer Strengflüßigkeit und ihres Schwefelgehaltes wegen einen ſtarken Kalkzuſchlag. Es giebt zuweilen Glasköpfe, welche aller Vorbereitung ungeachtet ein rothbrüchiges Eiſen liefern.

Bei Verſchmelzung dieſer Eiſenſteine müſſen viel Kohlen aufgeblaſen werden, nicht nur wegen ihrer Strengflüßigkeit, ſondern auch wegen ihres Sauerſtoffgehalts, welcher ihnen durch die Kohlen entzogen werden muß.

§. 309.

8.) Brauner Eiſenſtein *).

Der dichte Brauneiſenſtein und der braune Glaskopf liefern in der Regel ein gutartiges Roheiſen, auch laſſen ſie ſich, da ſie meiſtens einen Gehalt von 30 bis 40 Prozent haben, mit Vortheil verblaſen.

Auſſer der Kieſel- und Thonerde enthalten ſie noch etwas Magneſium.

Das Eiſen iſt darin nicht in dem Grade oxydirt, als bei den rothen Eiſenſteinen; auch ſind ſie weniger ſtrengflüßig, und bedürfen daher keinen ſo ſtarken Kohlenſatz als erſtere.

§. 310.

*) Nro. 12. a. b.

§. 310.

9.) Thonartiger Eiſenſtein *).

Von dieſer Gattung ſind vorzüglich der gemeine thonartige Eiſenſtein, der körnige Eiſenſtein und das Bohnenerz bekannt.

Die Hauptbeſtandtheile ſind, auſſer dem Eiſenoxyd, Thon- und etwas Kieſelerde.

Meiſtens ſind ſie nicht ſehr reichhaltig, geben aber in Geſellſchaft eines kalk- und kieſelartigen Eiſenſteins ein ſehr gutes Roheiſen.

---

§. 311.

Bei allen Eiſenſteinen, wo eine der bekannten Erden den Hauptbeſtandtheil ausmacht, muß man bei der Beſchickung mehrere Erdarten zuſammenbringen, weil ſich Erden, die auch an und für ſich ſelbſt ſtrengflüßig, oder gar unſchmelzbar ſind, dennoch in einem verhältnismäßigen Gemenge unter einander, mittelſt chemiſcher Verwandſchaften, im Feuer auflöſen, und ein gutes Schmelzen bewirken. Wo möglich, muß man aber immer lieber Eiſenſteine ſelbſt als unhaltige Zuſchläge nehmen, um die Beſchickung nicht ohne Noth arm zu machen, wodurch nur die Schmelzkoſten vermehrt werden.

§. 312.

Da die bei einer Eiſenſteinsgattung befindliche Bergart über die Streng- oder Leichtflüßigkeit derſelben entſcheidet, ſo muß man jedwede Gattung genau ken-

---

*) Nro. 13. a. b. c. d. e. f.

nen, um ein richtiges Verhältnis der Zuſammenſetzung heraus zu bringen. Bei mehreren Eiſenſteinsgattungen, wo die Bergarten verſchieden, kalk- thon- kieſelartig u. ſ. f. ſind, läßt ſich die Beſchickung leichter durchſetzen, als bei einer einzigen und reichen Gattung; — hier würde es auf der Beſchaffenheit dieſer letztern beruhen, welche Art von Fluß man zuſetzen müßte. Auch wird dies die in jeder andern Beſchickung befindliche Hauptgattung *) oder der vorzüglichſte Beſtandtheil des ganzen Gemenges hauptſächlich beſtimmen.

§. 313.

Iſt der Hauptbeſtandtheil der Beſchickung von dieſer oder jener Beſchaffenheit, ſo muß darnach die Flußart gewählt werden. Dieſe Wahl beruhet auf chemiſchen Grundſätzen, und iſt auf die Verwandſchaft der Erden und Metalloxyde unter einander gegründet. Iſt der Hauptbeſtandtheil der Beſchickung kieſel- oder thonartig, ſo muß der Fluß Kalk ſeyn; iſt er kalkartig, ſo muß er Thon ſeyn, u. ſ. f.

In der Temperatur des Hohenofens iſt die Verwandſchaft der einfachen Erden unter einander ꝛc. und zum Eiſenoxyd folgende:

A.) Kalkerde:
 1. Thonerde.
 2. Talkerde.

---

*) Hierunter wird der in der Beſchickung prädominirende, alſo in der größten Menge vorhandene Eiſenſtein verſtanden.

Verf.

3. Kieſelerde.
4. Phosphor.
5. Arſenikoxyd.
6. Eiſenoxyd.

B.) Kieſelerde:
1. Phosphor.
2. Kalkerde.

C.) Thonerde:
1. Kalkerde.
2. Schwererde.
3. Phosphor.
4. Natron.
5. Eiſenoxyd.

D.) Schwererde:
1. Thonerde.
2. Talkerde.
3. Phosphor.
4. Arſenikoxyd.
5. Eiſenoxyd.

E.) Talkerde:
1. Kalkerde.
2. Schwererde.
3. Phosphor.
4. Arſenikoxyd.
5. Eiſenoxyd u. ſ. f.

§. 314.

Um alſo eine richtige Beſchickung zu machen, iſt es nicht hinreichend, den Gehalt an Eiſen der durchzuſetzenden Minern zu kennen, ſondern auch von der Streng-

oder Leichtflüßigkeit derſelben unterrichtet zu ſeyn; zu wiſſen, ob das daraus erfolgte Roheiſen gaar oder grell oder bunt ausfalle, ob ſie eine formende oder friſchende Art (§. 328.) bewirken ꝛc. Um ſich genau davon zu unterrichten, muß durch das ganze Gebläſe hindurch darauf geachtet werden.

Es iſt nicht jederzeit zweckmäßig, nur nach einer reichen Beſchickung zu trachten; denn das Verblaſen derſelben geſchieht meiſtens auf Unkoſten des Brennmaterials und einer reinen Scheidung. Will man nur reiche Eiſenſteine verblaſen, ſo muß dieſen wegen ihrer Strengflüßigkeit und der damit verbundenen ſteifen Art meiſtens viel Fluß zugeſezt werden; hierdurch wird aber wieder der Gehalt der Beſchickung vermindert. —

§. 315.

So wohl der geröſtete und gepochte Eiſenſtein, als auch jede einzelne Gattung überhaupt, muß immer ein und dieſelbe Stelle, ſo wohl im Pochhauſe als auf dem Hüttenhofe behalten, damit keine Verwechſelung vorgeht, wodurch die Beſchickung ſehr unrichtig werden würde.

Der gepochte und zum Schmelzen zubereitete Stein wird nun, indem man von jeder einzelnen Gattung die beſtimmte, durch Verſuche und Erfahrung ausgemittelte Quantität auf das Möllerbett ſchaft, hier mit dem Fluſſe lagenweiſe übereinander gebracht. Eine jede Lage oder Schicht wird, bevor eine andere darüber kommt, gleichförmig auseinander gebreitet und mit Waſſer angefeuchtet. Dies geht ſo fort, bis die ganze Beſchickung fertig iſt. Beim jedesmaligen Aufgeben wird dann die nöthige Menge abgeſtochen, gehörig durcheinander ge-

ſchaufelt, in das zum Aufgeben beſtimmte Gefäß gethan, und in die Gicht transportirt.

§. 316.

Soll durch das ganze Gebläſe ein möglichſt gleichförmiger Gang des Ofens ſtatt finden, ſo iſt es unbedingt nothwendig, daß beides, ſo wohl der Eiſenſtein oder die Beſchickung, als die Kohlen, beim jedesmaligen Aufgeben gewogen werden. Auf ſolchen Hütten, wo viel Gußwaaren gemacht werden, wird der Vortheil einer ſolchen Einrichtung vorzüglich ins Auge fallen.

Eine dazu eingerichtete Wage, welche die zum Aufgeben beſtimmten Gefäße aufnimmt, muß dergeſtalt angebracht werden, daß der aufzugebende Eiſenſtein und die Kohlen, ohne weitere Unbequemlichkeit in den Ofen gebracht werden können, welches mittelſt eines Kranichs am leichteſten bewerkſtelligt werden kann.

Beim Wägen der Kohlen iſt zu merken, daß dieſe immer in einem gleichen Zuſtande der Trockenheit ſeyn müſſen; denn es iſt erſtaunend, wie ſehr ſich das Gewicht derſelben durch angezogene Feuchtigkeit vermehrt.

Es iſt einleuchtend, daß wenn das Aufgeben der Beſchickung und der Kohlen nur nach Willkühr geſchehe, eine ſehr ungleiche Art im Ofen entſtehen würde. Eine unbequeme und ſaure Arbeit der Hohenöfner ſo wohl, als auch meiſtens untaugliches Eiſen zur Gießerei, wäre die ohnfehlbare Folge davon. Mithin, je genauer und regelmäßiger aufgegeben wird, deſto beſſer wird es ſo wohl für die Arbeiter als das Ausbringen ſeyn.

§. 317.

Zuſtellung der Hohenöfen.

Dem Geſtell diejenige Größe und Geſtalt zu geben, welche es dem reinſten Ausſchmelzen, dem beſten Ausbringen und der Beſchaffenheit der Eiſenſteine zufolge haben muß — dies iſt die Ope..tion, welche man die Zuſtellung, das Zuſtellen nennt.

Es kommt vorzüglich dabei in Betracht:

1) die Figur des Geſtells;
2) die Höhe des Geſtells;
3) die Weite des Geſtells, und
4) die Höhe der Form vom Bodenſtein.

Das weitere hieher gehörige iſt ſchon §. 241. und 42. erwähnt; es ſollen hier daher nur noch einige Geſtellmaaßen angeführt werden, die ſich auf beſondere Beſchickungen einſchränken.

A. Zuſtellung bei einer kieſelhaltigen Beſchickung.

Das Geſtell von umgekehrt piramidaliſcher Geſtalt.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	8 Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	3 —
Oben weit, von der Arbeits- bis Rückſeite	2 —	6 —
— — — — Form- bis Windſeite	2 —	— —
Unten weit vom Rückknobben bis an den Wallſtein - - -	4 —	8 —
Von der Form- bis Windſeite - -	1 —	6 —
Steigen der Raſt - - -	— —	8 —
Steigen der Form - - -	— —	10 Grad.

B. Bei einer thonhaltigen Beſchickung.

Die Geſtalt wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	— Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	2 —
Oben weit von der Arbeits- bis Rückſeite	2 —	2 —
— — — — Form- bis Windſeite	1 —	10 —
Unten lang bis vor den Wallſtein -	4 —	6 —
— weit von der Form- bis Windſeite	1 —	4 —
Steigen der Raſt - - -	— —	10 —
Steigen der Form - - -	— —	8 Grad.

C. Bei einer kalkartigen Beſchickung:

Die Geſtalt wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	3 Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	2½ —
Oben von der Arbeits- bis Rückſeite weit	2 —	4 —
— — — Form- bis Windſeite -	1 —	10 —
Unten lang - - -	3 —	11 —
— breit von der Form- bis Windſeite	1 —	3 —
Steigen der Raſt - - -	— —	6 —
Steigen der Form - - -	— —	4½ Grad.

D. Bei einer Beſchickung, wo magnetiſcher Eiſenſtein verblaſen wird.

Die Geſtalt wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	5 Fuß.	— Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	6 —
Oben von der Arbeits- bis Rückſeite weit	2 —	8 —
— — — Form- bis Windſeite -	2 —	2 —
Unten lang - - -	5 —	4 —
— breit von der Form- bis Windſeite	1 —	7 —
Steigen der Raſt - - -	3 —	— —
Steigen der Form - - -	— —	6 Grad.

§. 297.

Wollte man zu einem ſtärkern und noch gleichförmigern Gebläſe vier Cilinder anbringen, welche wechſelsweiſe ſpielten, ſo würden Krumzapfen an der Blaswelle ohnſtreitig die beſten Dienſte thun. Zwei ſolche Maſchinen könnten auch durch ein Kunſtkreuz mit einem einzigen Krumzapfen ſo benutzt werden, daß der eine Cilinder in derſelben Zeit niedergeht, während der andere gehoben wird; doch müßte hierbei ein Windbehälter von unveränderlichem Inhalte angebracht werden, welcher, mit der Windleitung beider Cilinder verbunden, ein ſehr gleichförmiges Gebläſe bewürken würde. Hierzu könnte man ſich einer dritten Maſchine bedienen, von derſelben Bauart, deren beweglicher Cilinder, mit Gewichte beſchwert, frei ſchwebend den Luftſtrom, während der Intermiſſionen beider Blasmaſchinen, fortſetzen müßte.

Einer Nachricht im Reichs-Anzeiger von 1800. Num. 86. S. 1111. zufolge, hat der Herr Erfinder dieſes Gebläſes, daſſelbe zu Weyerhammer in der obern Pfalz angelegt, wo es der Erwartung entſpricht. Es heißt daſelbſt: „Der dadurch bewirkte hohe Grad von Hitze „erzeugt die reinſte und vollkommenſte Schmelzung, eine „reine, dünnflüßige, glaſigte Schlacke, ein ſehr gutes „Roheiſen und das beſte Ausbringen ꝛc. „

Fünfter Abſchnitt.

Hüttenökonomie.

Hüttenökonomie.

§. 298.

Ein Hüttenwerk mag noch ſo zweckmäßig angelegt, noch ſo ſchön gebauet ſeyn, ſo kann es dennoch alle Lokal- und merkantiliſchen Vortheile durch eine zweckwidrige Oekonomie oder einen ſchlechten Betrieb gänzlich verlieren; denn hierdurch entſpringt, wie die Erfahrung es hinlänglich beſtättigte, ein Nachtheil aus dem andern, und es geht aller Gewinn verlohren. Es ſoll hier daher über die Hüttenökonomie oder Betriebkunſt im Allgemeinen etwas geſagt werden.

§. 299.

Unter Betrieb wird nicht nur eine geſchickte und kluge Aufſicht, nicht nur die Direktion eines ganzen Werks; ſondern auch die Kunſt, etwas anzulegen, und dem Endzweck entſprechendes vorzurichten, verſtanden. Hieraus iſt klar, daß ein Betriebführer eine Menge Kenntniſſe und Erfahrungen haben müſſe, die ihn in Stand ſetzen, ſeinem Poſten gehörig vorznſtehen. Er muß Rechnungsführer, Bauverſtändiger, Mathematiker, Chemiſt und Mineraloge ſeyn. Ein gut eingerichtetes Rechnungsweſen *) iſt eine Hauptſache.

*) Hierzu hat auf den Fürſtl. Blankenburgiſchen und Walkenriedeſchen Eiſenhütten der Herr Kammerdirektor Fredersdorff die vortreflichſte Einrichtung getroffen.

I. Hoherofenbetrieb.

§. 300.

Da der Hoheofen bei einem Hüttenwerke als die ergiebigſte Quelle aller der Vortheile, welche aus dem Ganzen entſpringen, zu betrachten iſt, ſo muß auch auf Alles, was auf den beſtmöglichſten Ergang deſſelben Einfluß haben kann, vorzügliche Aufmerkſamkeit gewandt werden.

Hauptſächliche Gegenſtände der Hohenöfnerei ſind folgende: 1) Beſchickung, Einrichtung, Zweck und Nutzen derſelben; 2) Zuſtellung der Hohenöfen; 3) Vorlage des Gebläſes; 4) Abwärmen und Anblaſen der Hohenöfen; 5) das Aufgeben der Beſchickung und der Kohlen; 6) der Ofenergang während der Kampagne; das Arbeiten vor demſelben ꝛc. 7) Abänderung der Beſchickung nach der Schmelzart und dem Roheiſen; 8) das Ausblaſen der Hohenöfen.

§. 301.

Beſchickung, Einrichtung, Zweck und Nutzen derſelben.

Damit der Hohenofenprozeß niemals aus Mangel an Rohmaterialien, (d. h. des Eiſenſteins und der Kohlen) unterbrochen zu werden braucht, ſo iſt vorzüglich darauf zu achten, daß dieſe beſtändig in hinreichender Menge vorräthig ſind.

Sind mehrere Eiſenſteinsgattungen bei einem Hüttenwerke vorhanden, ſo läßt ſich zwar oft die Beſchickung leicht machen; es gehört aber eine genaue Kenntnis je-

der einzelnen Gattung, der Verwandſchaft ihrer Beſtandtheile zu einander, und ihres Verhaltens im Feuer dazu. Iſt nur eine einzige Gattung da, und iſt dieſe ſehr reichhaltig und ſtrengflüßig, ſo hat eine paſſende Beſchickung ſchon mehr Schwierigkeiten.

Die meiſten Eiſenminern bedürfen, ehe ſie in die Beſchickung gebracht werden können, einer Röſtung. Hiebei iſt zu merken, daß, wenn ſie von leichtflüßiger Art ſind, ſie nicht zu ſtark geröſtet werden müſſen, damit man das Zuſammenſintern derſelben, wodurch die nachherige Entſäurung des Eiſenoxyds erſchwert wird, verhindert.

Sind die Minern ſchwefel- oder phosphorhaltig, ſo müſſen ſie eine geraume Zeit dem Verwittern ausgeſetzt, oder, nach Befinden der Umſtände, wiederholend geröſtet werden.

Aller in die Beſchickung kommende Eiſenſtein muß gehörig zerkleint, d. h. weder in zu grobe, noch zu kleine Stücken gepocht werden, und wo möglich, von ebenmäßiger Geſtalt ſeyn. Zu dem Ende muß er durch ein beim Pochwerke angebrachtes Sieb (einen ſogenannten Räder) paſſiren — der zu grobe Stein, welcher hier nicht durchläuft, wird alsdann noch einmal gepocht. Durch eine ſolche Sorgfalt bei der Beſchickung gewinnt der Ofenprozeß auſſerordentlich, die ganze Schmelzung geht regelmäßiger, und es erfolgt ein beſſeres Ausbringen.

Die Beſchickung, Gattirung oder das Möller zu machen, d. h. alle die zu verblaſenden Eiſenſteinsgattungen in einem ſolchen Verhältniß zuſammen zu ſetzen, und ihnen ſo viel Zuſchlag oder Fluß zu geben,

daß mit dem ganzen Gemenge eine gute Schmelzung und reine Scheidung vorgeht, iſt ein vorzügliches Geſchäft des Betriebführers, und zugleich ein wichtiger Theil der Hohenöfnerkunſt.

Bemerkungen über die Eiſenminern überhaupt.

§. 302.

1.) Eiſenglanz und Glimmer *).

Dies iſt eins der beſten Eiſenerze, welches gutes Roheiſen liefert, und oft ſehr reichhaltig iſt. Blos für ſich durchgeſetzt, würde der Eiſenglanz freilich zu ſtrengflüßig ſeyn, er muß daher mit einem thonartigen Eiſenſtein und einem Kalkfluſſe verſchmolzen werden. Er enthält wenig Sauerſtoff, aber Thon- und Kieſelerde.

§. 303.

Schwefelkies **).

Dieſer Eiſenſtein, welcher ſehr häufig bei andern eingeſprengt vorkommt, bewirkt zwar, wenn er mit in der Beſchickung iſt, ein dünnflüßiges Roheiſen, iſt aber zugleich nachher die Urſache des Rothbruchs; es finden ſich aber auch Ausnahmen dieſer Regel, denn es iſt zuweilen ein Eiſen ohne Gegenwart des Schwefels rothbrüchig. Nicht die Schwefelſäure, wie man ehedem glaubte, ſondern der Schwefel für ſich, bewirkt Rothbruch im Eiſen; aber er nicht allein, ſondern auch andere mit dem Eiſen verbundene Metalle, welche leichtflüßiger als

*) Beſchreibung der Eiſenminern Nro. 2.

**) S. Ebendaſ. Nro. 3. a. b. c. d.

dieſes ſind. Im erſten Fall hat man alſo geſchwefeltes und nicht ſchwefelſaures Eiſen zu zerſtören, wenn man an der Verbeſſerung dieſes Fehlers arbeitet.

Geſchwefelte Eiſenſteine geben daher alsdann kein rothbrüchiges Eiſen mehr, wenn ſie durch vorhergegangene Röſtung ihren Schwefel verlohren haben; Eiſenſteine hingegen, in welchen durch die Röſtung oder Verwitterung der Schwefel in Säure verwandelt iſt, werden deshalb nicht durch einen Kalkzuſatz verbeſſert, weil ſich dieſe Säure in den Oefen wieder reduzirt, wieder durch die Kohlen zu Schwefel wird, und ſich ſo mit dem Roheiſen verbindet. Man muß daher dem Schwefel verflüchtigen, ehe ſich flüßiges Roheiſen erzeugt. Dies geſchieht am ſicherſten durch vorſichtiges Röſten unter ſteter Bedeckung mit Kohlenſtübbe, damit ſich der Schwefel nicht oxydire. Enthält das Erz aber ſchon von Natur Schwefelſäure (Eiſenvitriol), ſo iſt es am ſicherſten, ſie nach der Röſtung im Waſſer zu löſchen, und nach dem Trocknen und Pochen ſo bald wie möglich aufzugeben. Dies iſt von gutem Erfolg.

§. 304.

3.) Magnetiſcher Eiſenſtein *).

Dies Foſſil enthält das Eiſen mit etwas Kieſel- und Thonerde verbunden; es iſt daher zum Friſchen geneigt. Der magnetiſche Eiſenſtein läßt ſich am beſten in Verbindung mit andern Eiſenſteinen verſchmelzen. Ganz für ſich kann er nicht durchgeſetzt werden, weil er a) das

---

*) S. Ebendaſ. Nro. 4. a. b.

Eiſen in einem faſt metalliſchen Zuſtande enthält, und daher zu leicht friſcht, und b) zu wenig Erden enthält, um eine Schlacke bilden zu können.

§. 305.

4.) Raſeneiſenſtein *).

Die Arten dieſes Foſſils ſind wegen der enthaltenden Phosphorſäure bekannt und merkwürdig. Sie enthalten oft 30 bis 40 Prozent Roheiſen, welches ein kaltbrüchiges Stabeiſen liefert. Uebrigens enthalten ſie noch Thonerde, Kieſelerde und zuweilen etwas Magneſium.

Hat man dieſen Eiſenſtein in der Beſchickung, ſo muß viel Kalk zugeſchlagen werden, welcher vermöge ſeiner Verwandſchaft zur Phosphorſäure gute Dienſte thut, ob er gleich nicht das leiſtet, was man von ihm erwartet; denn nicht die Phosphorſäure, ſondern der Phosphor verbindet ſich mit dem Eiſen, und muß alſo vorher weggeſchaft oder wenigſtens unwirkſam gemacht werden. Ueberhaupt verbindet ſich kein Metall im Schmelzfeuer mit einer Säure, denn hat die Säure auch Affinität zu dem Metalle, ſo wird ſie es verkalken, und ein Mittelſalz damit bilden, welches ſich von dem ſchmelzenden Metalle abſondert und in die Schlacke geht. Iſt die Säure feuerbeſtändig, ſo wird ſie in der Schlacke zurückbleiben.

§. 306.

5.) Kieſelartiger Eiſenſtein **)

Dieſer muß mit kalk- und thonartigen Eiſenſteinen zugleich durchgeſezt werden. Es erfolgt dabei ein reines

---

*) Ebendaſ. Nro. 5. a. b.

**) Ebendaſ. Nro. 9.

gutes Roheiſen, welches gänzlich vom Roth- und Kaltbruch frei iſt, nur muß man immer für ein richtiges Verhältnis des Fluſſes und für ein gutes Gebläſe ſorgen.

§. 307.

6.) Stahlſtein, ſpäthiger Eiſenſtein *).

Dieſer kommt an manchen Orten ſehr häufig vor, liefert ebenfalls ein gutes Roheiſen und iſt vorzüglich zu Gußwaaren tauglich, indem er bei einem mäßigen Zuſatze das Eiſen ſehr dünnflüßig macht.

Seine Beſtandtheile ſind: Eiſenoxyd, Magneſiumoxyd, Kalk- und Kieſelerde.

Durch das Verwittern oder Glühen wird er auf der Oberfläche ſchwärzlich, indem er noch Sauerſtoff anzieht.

Durch die Verbindung des Roheiſens mit dem Magneſium wird erſteres härter, und bekommt einen helleren Bruch. Es iſt indeß wahrſcheinlich, daß nicht alles in den Erzen enthaltene Magneſium ſich mit dem Roheiſen verbindet, ſondern daß ſich ein Theil deſſelben im Ofen wieder oxydirt und in die Schlacke übergeht. Das dabei erzeugte Roheiſen wird reiner, indem das Magneſium das Eiſen, vermöge einer nähern Verwandſchaft zum Oxygen, vor der Oxydirung ſchützt.

§. 308.

7.) Rother Eiſenſtein **).

Alle Arten deſſelben, als der dichte rothe Eiſenſtein, der rothe Glaskopf, der Eiſenocker

---

*) Nro. 10. a. b.

**) Nro. 11. a. b.

und Eiſenrahm, enthalten das Eiſen in einem ſehr oxydirten Zuſtande, mit Kohlenſäure, und zuweilen mit Schwefel- und Phosphorſäure verbunden.

In dem dichten Rotheiſenſteine macht die Kieſelerde, in den übrigen die Thonerde, auſſer dem Eiſenoxyd, einen Hauptbeſtandtheil aus.

Sie enthalten zwar alle viel Eiſen, erfordern aber ihrer Strengflüßigkeit und ihres Schwefelgehaltes wegen einen ſtarken Kalkzuſchlag. Es giebt zuweilen Glasköpfe, welche aller Vorbereitung ungeachtet ein rothbrüchiges Eiſen liefern.

Bei Verſchmelzung dieſer Eiſenſteine müſſen viel Kohlen aufgeblaſen werden, nicht nur wegen ihrer Strengflüßigkeit, ſondern auch wegen ihres Sauerſtoffgehalts, welcher ihnen durch die Kohlen entzogen werden muß.

§. 309.

8.) Brauner Eiſenſtein *).

Der dichte Brauneiſenſtein und der braune Glaskopf liefern in der Regel ein gutartiges Roheiſen, auch laſſen ſie ſich, da ſie meiſtens einen Gehalt von 30 bis 40 Prozent haben, mit Vortheil verblaſen.

Auſſer der Kieſel- und Thonerde enthalten ſie noch etwas Magneſium.

Das Eiſen iſt darin nicht in dem Grade oxydirt, als bei den rothen Eiſenſteinen; auch ſind ſie weniger ſtrengflüßig, und bedürfen daher keinen ſo ſtarken Kohlenſatz als erſtere.

§. 310.

*) Nro. 12. a. b.

§. 310.

9.) Thonartiger Eiſenſtein *).

Von dieſer Gattung ſind vorzüglich der gemeine thonartige Eiſenſtein, der körnige Eiſenſtein und das Bohnenerz bekannt.

Die Hauptbeſtandtheile ſind, auſſer dem Eiſenoxyd, Thon- und etwas Kieſelerde.

Meiſtens ſind ſie nicht ſehr reichhaltig, geben aber in Geſellſchaft eines kalk- und kieſelartigen Eiſenſteins ein ſehr gutes Roheiſen.

---

§. 311.

Bei allen Eiſenſteinen, wo eine der bekannten Erden den Hauptbeſtandtheil ausmacht, muß man bei der Beſchickung mehrere Erdarten zuſammenbringen, weil ſich Erden, die auch an und für ſich ſelbſt ſtrengflüßig, oder gar unſchmelzbar ſind, dennoch in einem verhältnismäßigen Gemenge unter einander, mittelſt chemiſcher Verwandſchaften, im Feuer auflöſen, und ein gutes Schmelzen bewirken. Wo möglich, muß man aber immer lieber Eiſenſteine ſelbſt als unhaltige Zuſchläge nehmen, um die Beſchickung nicht ohne Noth arm zu machen, wodurch nur die Schmelzkoſten vermehrt werden.

§. 312.

Da die bei einer Eiſenſteinsgattung befindliche Bergart über die Streng- oder Leichtflüßigkeit derſelben entſcheidet, ſo muß man jedwede Gattung genau ken-

---

*) Nro. 13. a. b. c. d. e. f.

nen, um ein richtiges Verhältnis der Zuſammenſetzung heraus zu bringen. Bei mehreren Eiſenſteinsgattungen, wo die Bergarten verſchieden, kalk- thon- kieſelartig u. ſ. f. ſind, läßt ſich die Beſchickung leichter durchſetzen, als bei einer einzigen und reichen Gattung; — hier würde es auf der Beſchaffenheit dieſer letztern beruhen, welche Art von Fluß man zuſetzen müßte. Auch wird dies die in jeder andern Beſchickung befindliche Hauptgattung *) oder der vorzüglichſte Beſtandtheil des ganzen Gemenges hauptſächlich beſtimmen.

§. 313.

Iſt der Hauptbeſtandtheil der Beſchickung von dieſer oder jener Beſchaffenheit, ſo muß darnach die Flußart gewählt werden. Dieſe Wahl beruhet auf chemiſchen Grundſätzen, und iſt auf die Verwandſchaft der Erden und Metalloxyde unter einander gegründet. Iſt der Hauptbeſtandtheil der Beſchickung kieſel- oder thonartig, ſo muß der Fluß Kalk ſeyn; iſt er kalkartig, ſo muß er Thon ſeyn, u. ſ. f.

In der Temperatur des Hohenofens iſt die Verwandſchaft der einfachen Erden unter einander ꝛc. und zum Eiſenoxyd folgende:

A.) Kalkerde:

1. Thonerde.
2. Talkerde.

---

*) Hierunter wird der in der Beſchickung prädominirende, alſo in der größten Menge vorhandene Eiſenſtein verſtanden.

Verf.

3. Kieſelerde.
4. Phosphor.
5. Arſenikoxyd.
6. Eiſenoxyd.

B.) Kieſelerde:
1. Phosphor.
2. Kalkerde.

C.) Thonerde:
1. Kalkerde.
2. Schwererde.
3. Phosphor.
4. Natron.
5. Eiſenoxyd.

D.) Schwererde:
1. Thonerde.
2. Talkerde.
3. Phosphor.
4. Arſenikoxyd.
5. Eiſenoxyd.

E.) Talkerde:
1. Kalkerde.
2. Schwererde.
3. Phosphor.
4. Arſenikoxyd.
5. Eiſenoxyd u. ſ. f.

§. 314.

Um alſo eine richtige Beſchickung zu machen, iſt es nicht hinreichend, den Gehalt an Eiſen der durchzuſetzenden Minern zu kennen, ſondern auch von der Streng-

oder Leichtflüßigkeit derſelben unterrichtet zu ſeyn; zu wiſſen, ob das daraus erfolgte Roheiſen gaar oder grell oder bunt ausfalle, ob ſie eine formende oder friſchende Art (§. 328.) bewirken ꝛc. Um ſich genau davon zu unterrichten, muß durch das ganze Gebläſe hindurch darauf geachtet werden.

Es iſt nicht jederzeit zweckmäßig, nur nach einer reichen Beſchickung zu trachten; denn das Verblaſen derſelben geſchieht meiſtens auf Unkoſten des Brennmaterials und einer reinen Scheidung. Will man nur reiche Eiſenſteine verblaſen, ſo muß dieſen wegen ihrer Strengflüßigkeit und der damit verbundenen ſteifen Art meiſtens viel Fluß zugeſezt werden; hierdurch wird aber wieder der Gehalt der Beſchickung vermindert. —

§. 315.

So wohl der geröſtete und gepochte Eiſenſtein, als auch jede einzelne Gattung überhaupt, muß immer ein und dieſelbe Stelle, ſo wohl im Pochhauſe als auf dem Hüttenhofe behalten, damit keine Verwechſelung vorgeht, wodurch die Beſchickung ſehr unrichtig werden würde.

Der gepochte und zum Schmelzen zubereitete Stein wird nun, indem man von jeder einzelnen Gattung die beſtimmte, durch Verſuche und Erfahrung ausgemittelte Quantität auf das Möllerbett ſchaft, hier mit dem Fluſſe lagenweiſe übereinander gebracht. Eine jede Lage oder Schicht wird, bevor eine andere darüber kommt, gleichförmig auseinander gebreitet und mit Waſſer angefeuchtet. Dies geht ſo fort, bis die ganze Beſchickung fertig iſt. Beim jedesmaligen Aufgeben wird dann die nöthige Menge abgeſtochen, gehörig durcheinander ge-

ſchaufelt, in das zum Aufgeben beſtimmte Gefäß gethan, und in die Gicht transportirt.

§. 316.

Soll durch das ganze Gebläſe ein möglichſt gleichförmiger Gang des Ofens ſtatt finden, ſo iſt es unbedingt nothwendig, daß beides, ſo wohl der Eiſenſtein oder die Beſchickung, als die Kohlen, beim jedesmaligen Aufgeben gewogen werden. Auf ſolchen Hütten, wo viel Gußwaaren gemacht werden, wird der Vortheil einer ſolchen Einrichtung vorzüglich ins Auge fallen.

Eine dazu eingerichtete Wage, welche die zum Aufgeben beſtimmten Gefäße aufnimmt, muß dergeſtalt angebracht werden, daß der aufzugebende Eiſenſtein und die Kohlen, ohne weitere Unbequemlichkeit in den Ofen gebracht werden können, welches mittelſt eines Kranichs am leichteſten bewerkſtelligt werden kann.

Beim Wägen der Kohlen iſt zu merken, daß dieſe immer in einem gleichen Zuſtande der Trockenheit ſeyn müſſen; denn es iſt erſtaunend, wie ſehr ſich das Gewicht derſelben durch angezogene Feuchtigkeit vermehrt.

Es iſt einleuchtend, daß wenn das Aufgeben der Beſchickung und der Kohlen nur nach Willkühr geſchehe, eine ſehr ungleiche Art im Ofen entſtehen würde. Eine unbequeme und ſaure Arbeit der Hohenöfner ſo wohl, als auch meiſtens untaugliches Eiſen zur Gießerei, wäre die ohnfehlbare Folge davon. Mithin, je genauer und regelmäßiger aufgegeben wird, deſto beſſer wird es ſo wohl für die Arbeiter als das Ausbringen ſeyn.

§. 317.

Zuſtellung der Hohenöfen.

Dem Geſtell diejenige Größe und Geſtalt zu geben, welche es dem reinſten Ausſchmelzen, dem beſten Ausbringen und der Beſchaffenheit der Eiſenſteine zufolge haben muß — dies iſt die Ope..tion, welche man die Zuſtellung, das Zuſtellen nennt.

Es kommt vorzüglich dabei in Betracht;

1) die Figur des Geſtells;
2) die Höhe des Geſtells;
3) die Weite des Geſtells, und
4) die Höhe der Form vom Bodenſtein.

Das weitere hieher gehörige iſt ſchon §. 241. und 42. erwähnt; es ſollen hier daher nur noch einige Geſtellmaaßen angeführt werden, die ſich auf beſondere Beſchickungen einſchränken.

A. Zuſtellung bei einer kieſelhaltigen Beſchickung.

Das Geſtell von umgekehrt piramidaliſcher Geſtalt.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	8 Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	3 —
Oben weit, von der Arbeits- bis Rückſeite	2 —	6 —
— — — — Form- bis Windſeite	2 —	— —
Unten weit vom Rückknobben bis an den Wallſtein - - -	4 —	8 —
Von der Form- bis Windſeite - -	1 —	6 —
Steigen der Raſt - - -	— —	8 —
Steigen der Form - - -	— —	10 Grad.

B. Bei einer thonhaltigen Beſchickung.

Die Geſtalt wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	— Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	2 —
Oben weit von der Arbeits- bis Rückſeite	2 —	2 —
— — — — Form- bis Windſeite	1 —	10 —
Unten lang bis vor den Wallſtein -	4 —	6 —
— weit von der Form- bis Windſeite	1 —	4 —
Steigen der Raſt - - -	— —	10 —
Steigen der Form - - -	— —	8 Grad.

C. Bei einer kalkartigen Beſchickung:

Die Geſtalt wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	3 Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	2½ —
Oben von der Arbeits- bis Rückſeite weit	2 —	4 —
— — — Form- bis Windſeite -	1 —	10 —
Unten lang - - -	3 —	11 —
— breit von der Form- bis Windſeite	1 —	3 —
Steigen der Raſt - - -	— —	6 —
Steigen der Form - - -	— —	4½ Grad.

D. Bei einer Beſchickung, wo magnetiſcher Eiſenſtein verblaſen wird.

Die Geſtalt wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	5 Fuß.	— Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	6 —
Oben von der Arbeits- bis Rückſeite weit	2 —	8 —
— — — Form- bis Windſeite -	2 —	2 —
Unten lang - - -	5 —	4 —
— breit von der Form- bis Windſeite	1 —	7 —
Steigen der Raſt - - -	3 —	— —
Steigen der Form - - -	— —	6 Grad.

E. Zuſtellung bei einer ſtrengflüßigen Beſchickung überhaupt.

Die Geſtalt des Geſtells wie die vorhergehende.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	8 Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	3 —
Oben von der Arbeits- bis Rückſeite weit	2 —	4 —
— — — Form- bis Windſeite -	2 —	3 —
Unten lang - - - -	4 —	6 —
Unten breit, von der Form- bis Windſeite	1 —	4 —
Steigen der Raſt - - -	— —	6 —
Steigen der Form - - -	— —	6 Grad.

F. Zuſtellung bei einer leichtflüßigen Beſchickung überhaupt.

Die Geſtalt des Geſtells wie vorhin.

Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch -	4 Fuß.	— Zoll.
— — — in die Form - -	1 —	2 —
Oben von der Arbeits- bis Rückſeite weit	2 —	— —
— — — Form- bis Windſeite -	1 —	9 —
Unten lang bis vor den Wallſtein -	4 —	4 —
— breit, von der Form- bis Windſeite	1 —	2 —
Steigen der Raſt - - -	— —	6 —
Steigen der Form - - -	— —	6 Grad.

---

§. 318.

Bemerkungen über vorhergehende Zuſtellungen.

Unter A. C. D. E. und F. ſind runde Hohenofenſchächte zu verſtehen, welche 26 bis 30 Fuß (rheinl.) hoch ſind, unten im Futter eine Weite von 7½ und 8½ Fuß,

oder von 8 und 9½ Fuß, (wo die kleinſte immer die von der Form- bis Windſeite iſt;) und oben in der Gicht eine Weite von 3½ bis 4 Fuß haben.

Bei B. hat man bis jetzt dafür gehalten, daß hier ein vierſeitiger Schacht am paſſendſten ſei; indeß würde ein runder ebenfalls ſeinem Zwecke entſprechen.

Was die Figur des Geſtells betrift, ſo hat man es bisher größtentheils bei der erwähnten (der umgekehrt piramidaliſchen) bewenden laſſen, welche da, wo man keinen durchaus feuerfeſten Geſtellſtein hat, wohl noch eine Zeitlang beibehalten werden wird. Nur auf einigen Eiſenhüttenwerken, z. B. dem gräflich Einſiedelſchen zu Mückenberg, werden künſtlich feuerfeſte Geſtellſteine bereitet, woraus man ein rundes Geſtell verfertigt, welches ſehr gute Dienſte leiſten ſoll. Die Maſſe ſo wohl als die Bereitungsart iſt aber noch unbekannt.

Zu einem eliptiſchen Geſtell von gewöhnlichem Sandſtein oder dergl. müſſen mehrere kleine Steine genommen, und dieſe immer mit ihrer Spaltſeite oder Bruchſeite aufeinander gelegt werden, um hierdurch das Abſpringen großer Stücken zu verhüten, die Geſtellsfigur möglichſt zu erhalten und das ganze Geſtell lange zu konſerviren.

Die Geſtalt der Hohenofenſchächte betreffend, ſo wird dieſe entweder von unten auf gleich länglichtrund oder ganz rund, und gehen ſo kegelförmig bis zur Gicht hinaus, oder das Schachtfutter iſt unten über der Geſtellsſohle vierſeitig, und man fängt bei einigen Fuß Höhe an die Ecken zu verbrechen, ſo daß der Schacht erſt in der Mitte anfängt, ein vollkommenes Oval oder

einen Zirkel zu bilden. Unter dieſer letztern Bauart verſteht man ebenfalls einen runden Schacht, ob er es gleich eigentlich weniger als erſterer iſt.

§. 319.
Vorlage des Gebläſes.

Ehe ein Gebläſe vorgelegt wird, kommt es vorzüglich darauf an, daß die Blasmaſchinen (es ſeyn dies gewöhnliche Holzbälge, Kaſten, Cilinder oder dergl.) die gehörige Größe haben. Iſt das Gebläſe an ſich zu klein, d. h. ſteht es nicht mit dem Volumen des Ofens im Verhältnis, ſo wird, der guten Einrichtung deſſelben ohneachtet, dennoch der beabſichtigte Zweck unerreicht bleiben.

Ferner kommt es auf die Vorlage ſelbſt an, ſie nemlich ſo vorzurichten, daß nicht nur der Windſtrom bequem und ſicher dahin geleitet wird, wo er ſeine Wirkung äuſern ſoll, ſondern daß auch bei der Maſchinerie die möglichſt geringſte Friktion ſtatt findet.

Um eine beſtändig gleichförmige Ausſtrömung des Windes zu unterhalten, iſt der §. 281. beſchriebene Waſſerregulator, welcher vortrefliche Dienſte leiſtet, ſehr zu empfehlen.

Von der Beſchaffenheit und Einſetzung der Form iſt §. 234. und 243. geredet, daher alles, was dabei zu beobachten iſt, dort wieder nachgeſehen werden muß.

Da, wo ein niedriges Gefälle und überflüßiges Waſſer exiſtirt, iſt ein vorgelegtes Zeug ſehr nützlich.

a. Vorlage der Bälge.

Sollen Bälge vor einen Ofen gelegt werden, ſo iſt, wenn kein Windkondenſator gebraucht wird, folgendes dabei zu beobachten:

1) daß die Bälge mit ihrem Hintertheile in der gehörigen Entfernung auseinander liegen, ſo daß der Hinterbalg den nöthigen Wind auf den Tümpel leitet, damit hier die Lacht nicht zu ſteif wird;

2) daß die Balgdeuten ſelbſt in der Form die gehörige Lage haben, d. h. weder der Formmündung zu weit noch zu nahe liegen, und die beiden Seiten derſelben weder zu dicht berühren, noch zu weit davon entfernt ſind, wodurch im erſten Fall ſich der Wind ſtoſſen und zurückgeworfen werden würde;

3) daß die Bälge ſo wohl hinten als auch vorn in Köpfen hinlänglich befeſtigt werden, damit ſich die Lage derſelben nicht ändere, und eine falſche Windrichtung geſchieht, indem man hinten auf die Unterlage der Bälge Stifte einſchlägt, welche den Hintertheil des Balges unverrückt erhalten, und vorn auf die Köpfe Stempel ſetzt, und dieſe durch Keile feſt antreibt.

b. Vorlage anderer Gebläſe.

Hierunter verſtehe ich ſo wohl Bälge mit einem Kondenſator, als auch Kaſten- und Cilindergebläſe, überhaupt diejenigen, wobei nur mit einer Deute geblaſen wird. Es iſt dabei daſſelbe zu beobachten, was bei den Bälgen erinnert wurde.

Alle Gebläſe mit einer Deute verdienen vorgezogen zu werden, weil dabei ein gleichförmiger Windſtrom

und nur ein einziger Schmelzpunkt unterhalten wird, welches bei Bälgen deswegen nicht der Fall ſeyn kann, weil hier immer einer dem andern den Wind abſchneidet.

§. 320.
Steigen der Form.

Der Wind wird in den wenigſten Fällen horizontal geleitet, ſondern man läßt ihn mehr oder weniger anſteigen, theils um eine reine Scheidung im Geſtell zu bewirken, theils um den Gichtengang zu befördern.

Zu dem Ende läßt man nicht nur der Form einen Winkel von mehr oder weniger Graden bilden, ſondern man giebt auch der Deute eine ſolche Lage, daß ihre Achſe mit dem Formblatte einen ſolchen Winkel macht, welcher das verlangte Steigen des Windes hervorbringt.

§. 321.
Abwärmen und Anblaſen der Hohenöfen.

Iſt der Ofen zugeſtellt und das Gebläſe vorgelegt, ſo iſt, bevor der Schmelzprozeß ſeinen Anfang nehmen kann, es nöthig, den Ofen gehörig abzuwärmen. Man hat dabei die Abſicht, das Springen der Geſtellſteine zu verhüten, und den Ofen früher und beſſer in Gang zu bringen, als es der Fall ſeyn würde, wenn dies nicht geſchehe. Das Abwärmen ſelbſt geſchieht entweder dadurch, daß in einiger Entfernung vom Tümpel taube Kohlen in einen Kreis auf die Hüttenſohle geſchüttet, und dieſe mit glühenden angezündet werden. — Iſt die Vorderwand auf die Weiſe genugſam abgetrocknet, ſo rückt man die glühenden Kohlen dem Geſtell immer näher, bis ſie zuletzt auf dem Boden des Geſtells gelegt werden

können; oder, ſo bald die Vorderwand durch die vorgeſchütteten Kohlen abgetrocknet iſt, wird dicht vor den Tümpel eine aus eiſernen Blättern zuſammengeſetzte Röhre gebracht, und darein glühende Kohlen geſchüttet. Eine ſolche Röhre beſteht aus dem Boden und drei Seitenblättern. Man kann ſtatt der Kohlen mit Holz heizen; alsdann muß aber die Röhre einen Deckel und nur zwei Seitenblätter haben. Der Deckel hat eine Länge von 7 bis 8 Fuß, der Boden iſt ſo viel kürzer als der offene Raum zwiſchen dem Tümpel und Wallſtein beträgt. Die Röhre iſt vorn, wo geheitzt wird, 3 Fuß weit und 2 Fuß hoch, hinten iſt ſie 1 $\frac{1}{2}$ Fuß weit und 8 Zoll hoch. Die Flamme wird durch die hintere Oeffnung zwiſchen Tümpel und Wallſtein vom Drucke der Luft ſo in das Geſtell und den Schacht hineingetrieben, daß erſteres vollkommen abgewärmt wird, nachdem die Kohlen im Geſtell angebrannt ſind.

Die Zeit des Abwärmens läßt ſich nicht allgemein beſtimmen; meiſtens dauert ſie acht bis vierzehn Tage.

Nach dem Abwärmen wird der Hoheofen gefüllt, d. h. der ganze Raum von unten bis oben hinaus wird entweder mit bloſen tauben Kohlen vollgeſtürzt, oder ſchichtweis mit klein geſchlagenen Hohenofenſchlacken und Kohlen angefüllt. Das Anzünden dieſer Kohlen geſchieht meiſtens oben in der Gicht, nachdem zuvor Tümpel und Form dicht zugemacht ſind; oft aber verſtopft man blos die Form und zündet die Kohlen beim Tümpel an, wo ſie dann nach und nach niederbrennen.

Während die Kohlen bis auf den Bodenſtein niederglimmen, bemerkt man in der Gicht keine Spur von

Flamme, erſt beim völligen Niederbrennen der Kohlen zeigt ſie ſich.

So bald das Feuer die Gicht erreicht hat, wird vor dem Tümpel durch den Lehm, womit er verſtopft wurde, ein kleines Loch gemacht, wornach das Feuer ſtärker brennt. Nach und nach macht man dieſe Oeffnung größer, und räumt zuletzt Form und Tümpel ganz auf.

Zum Füllen ſelbſt werden halb harte, halb weiche Kohlen, wenn man es haben kann, genommen, und die weichen, da dieſe leichter Feuer fangen und weniger Stübbe ſetzen, zu erſt genommen. Iſt man genöthigt, harte Kohlen zu nehmen, ſo ſind doch die eichenen wo möglich zu vermeiden.

Alle Kohlen ſetzen beim Verbrennen Stübbe ab, welche den erforderlichen Grad der Hitze vermindert; das Geſtell muß daher ſo viel wie möglich von dieſer Stübbe wieder gereinigt werden. Die Operation, wodurch dies geſchieht, nennt man auf einigen Hütten: das Röſtemachen. Es werden nemlich über den Wall oder Schlackenlauf vier bis fünf große Spotte, unter dem Tümpel durch, bis vor den Hinterknobben, geſchoben, und mittelſt aufgelegter Gewichte in einer horizontalen Lage erhalten, wenn ſie zuvor ſo nahe aneinander gelegt ſind, daß nur Stübbe und kleinere Kohlen hindurch fallen können. Die ſich im Heerde geſammelte Stübbe, nebſt den etwa abgeſprungenen Stücken vom Geſtell, werden durch das bis jetzt noch offen gelaſſene Stichloch, mittelſt des Schaffhackens, heraus gezogen. Wann dies geſchehen iſt, werden die eingeſchobenen Spotte wieder herausgezogen, wo alsdann die über denſelben befindlichen grö-

dern und glühenden Kohlen auf dem Geſtellsboden niederſinken, und das Geſtell vollends abwärmen. Vor den Tümpel werden ſodann grobe Kohlen geſchüttet, um den Zugang der kalten Luft abzuhalten, und hier einen höheren Grad der Hitze hervorzubringen.

So lange das Röſtemachen dauert, ſtehen die Bälge ſtill, und gehen nur alsdann wieder, wann dieſe Operation geendigt iſt. Wie viel ſolche Röſte gemacht werden müſſen, entſcheidet die Qualität der Kohlen; da aber dabei das Geſtell abgekühlt wird, ſo darf es nicht übertrieben werden. Es hört indeß von ſelbſt auf, ſo bald die Eiſenſteinsgichten ins Geſtell kommen.

Durch das vorhin angeführte Füllen des Ofens, mittelſt ſchichtweiſer Kohlen und Zerſchlagen Hohenofenſchlacken, (wobei doch die Kohlen immer den gröſeſten Theil ausmachen,) wird das Geſtell gleichſam mit einer Glaſur überzogen, und dadurch gegen das Springen ꝛc. geſchützt.

So bald alle Kohlen im ganzen Schachte völlig im Brande, und zu einer Tiefe von einigen Fußen niedergegangen ſind, ſo wird etwas Eiſenſtein, etwa ¼ Centner, aufgegeben, und damit nach und nach fortgefahren, bis ſich der erſte Stein im Geſtell vor der Form zeigt. Wird dies bemerkt, ſo läßt man anblaſen. Da die Größe des Ofens überhaupt die Menſur des Schachts angiebt, wie viel Gichten er faßt, ſo läßt ſich berechnen, wannehr die erſte Gicht einkommt, d. h. ins Geſtell tritt. Das Gebläſe darf, um die Geſtellſteine zu ſchonen, nicht früher angeblaſen werden, bis man dem Winde etwas zu thun geben kann. Ueberhaupt iſt anfangs ein behutſames

Gebläſe zu empfehlen. Will man abſichtlich das Gebläſe forciren, ſo iſt in Erwägung zu ziehen: ob der Schacht erſt neu erbaut worden iſt, oder ob ſchon einige Campagnen mit demſelben gemacht worden ſind; — ob der Ofen lange kalt geſtanden, oder frühzeitig wieder angegangen iſt ꝛc. Nach allen dieſem muß man ſich ſo wohl mit dem Abwärmen als Anblaſen des Ofens richten. Ein neuer Ofen muß ſehr behutſam behandelt werden. Der Gang des Gebläſes richtet ſich beſtändig nach der Menge der aufgegebenen Beſchickung und der Qualität der Kohlen.

Sind in einem Hohenofen aber ſchon mehrere Campagnen gemacht, hat er nur kurze Zeit und im Sommer kalt geſtanden, iſt das ganze Gemäuer noch warm, ſind nur kleine Reparaturen im Schachte nöthig geweſen, und iſt das Geſtell bald wieder eingeſetzt worden, ſo wird ſich der Ofen auch ſchneller abwärmen, und es kann alsdann anfangs etwas mehr Beſchickung aufgeſetzt werden.

Ein zu langſames Gebläſe iſt beim Anblaſen nicht durchgehends anzurathen. Meiſtens läßt man anfangs die Blasmaſchine acht bis zehnmal in einer Minute wechſeln. Geht das Gebläſe zu langſam, ſo kann der Wind nicht an die Windſeite kommen, ſondern er ſteigt am Formſtein in die Höhe, und nutzt dieſen, an deſſen Erhaltung doch am meiſten gelegen iſt, zu früh ab. So wie der Eiſenſteinsſatz verſtärkt wird, läßt man verhältnismäßig auch das Gebläſe ſtärker gehen.

Ferner iſt zu beobachten, daß anfangs eine leichtflüßige Beſchickung aufgegeben wird. Strengflüßige Gattungen dürfen erſt dann zugeſetzt werden, wann der

Ofen einige Wochen im Gange geweſen iſt. Auch die Kohlen müſſen jetzt gut und trocken ſeyn. Schlachte, naſſe Kohlen und ſtrengflüßiger Eiſenſtein paſſen nicht gut zuſammen. Der Gang des Gebläſes muß ſich deshalb nach dem Eiſenſteinsſatze richten, damit das Geſtell möglichſt geſchont, und ſo ſpät als möglich ausgeblaſen werde.

§. 322.
Aufgeben der Beſchickung und der Kohlen, Gichten.

Das Hineinbringen einer beſtimmten Menge Kohlen und Beſchickung in dem Ofen nennt man das Aufgeben. Die Größe des Ofens, ſo wie die Stärke des Gebläſes, beſtimmen die Quantität der aufzugebenden Materialien. Man giebt den Beſchickungsſatz, ſo wie die Kohlen, nicht auf einmal, ſondern auf mehreremale auf.

Einen ſolchen Satz von Kohlen und Beſchickung, welcher in dem obern Theil des Hohenofens (die Gicht oder das Schur) hineingebracht und egal gezogen wird, nennt man eine Gicht. Der in der Gicht entweder horizontal oder mit einer Vertiefung auseinander gezogene Eiſenſtein muß mit den eiſernen Platten auf dem Gichtthurme in gleicher Höhe liegen. Der Aufgeber darf ſeine Gichten daher weder zu ſpät noch zu früh aufgeben, d. h. er darf die Gicht nicht über die feſtgeſetzte Maaße, meiſtens 4 bis 5 Fuß, hineingehen laſſen, und auch nicht zu früh, ehe die Gicht die beſtimmte Tiefe erreicht hat, aufgeben.

Je höher der Ofen, je ſtärker das Gebläſe und je leichter die Kohlen, deſto mehr Gichten erfolgen in einer beſtimmten Zeit. Bei gewöhnlichen Oefen mit Balgge-

bläſen, und von 25 bis 36 Fuß Höhe, erfolgen in 24 Stunden bei harten Kohlen meiſtens 24 bis 26 Gichten; bei weichen Kohlen 30 bis 36.

Ein gewiſſer Kohlenſatz von beſtimmtem Gewicht, verträgt auch nur eine gewiſſe Menge Eiſenſtein oder Beſchickung. Daß das quantitative Verhältnis dieſer beiden Subſtanzen ihre vorgeſchriebenen Gränzen haben müſſe, iſt leicht einzuſehen; denn iſt der Eiſenſtein gegen die Kohlen in zu großer Menge vorhanden, ſo wird er nicht geſchmolzen werden können, weil der Hitzegrad zu gering ſeyn, und das ſich allenfalls reducirte Eiſen doch zu ſtrengflüßig ſeyn wird, um eine reine Scheidung zu bewirken. Auch im umgekehrten Falle würde keine flüßige Maſſe im Heerde entſtehen, und alſo der Prozeß jedesmal ins Stecken gerathen.

§. 323.

Aufgebergezähe.

Iſt beim Anblaſen des Ofens und der ſucceßiven Verſtärkung des Eiſenſteinſatzes einmal das rechte Verhältnis der beiden Materialien gefunden, ſo muß dies ſo lange beibehalten werden, bis Umſtände eintreten, die eine Veränderung deſſelben nothwendig machen. Aber ſowohl zum Auffinden als Beibehalten dieſes Verhältniſſes iſt das jedesmalige Wägen der Beſchickung und der Kohlen nöthig, und das einzige ſichere, bequeme Mittel.

1) Die Waage nimmt alſo unter dem Aufgebergezähe den erſten Platz ein.

2) Die Aufgebergefäße beſtehen entweder in Käſten, die ein Mann bequem tragen kann, oder in Lauf-

karren, um die Beſchickung damit aufzugeben. Zu den Kohlen hat man Füllfäße oder Körbe.

3) Eine Krücke, zum Ausbreiten und Egalmachen der Beſchickung in der Gicht. Eine ſolche Gichtkrücke beſteht aus einem halbrunden büchenen Brette, mit einem durch die obere Ründung geſteckten langen Stiele.

4) Die Gichtkeule beſteht aus einem 10 bis 12 Zoll langen, 4 Zoll ſtarken, achteckigen Stück Holze, welches ebenfalls mit einem Stiele verſehen iſt, und dient zum Ebenen und Einſchlagen der Kohlen.

5) Das Gichtmaaß iſt dasjenige Inſtrument, womit der Aufgeber unterſucht: ob und wie weit die Gicht niedergegangen iſt. Es beſteht aus einem vertikal gebogenen ſchwachen Eiſenſtabe, mit einem hölzernen 4 bis 5 Fuß langen Stiele, wovon das gebogene Ende ſo lang iſt als die Tiefe der Gicht beträgt.

§. 324.
Ofenergang ꝛc.

Die Beſchaffenheit der Schmelzung im Hohenofen nennt man die Art. Während des Erganges iſt die Art im Ofen nicht immer einerlei, ſondern es ereignet ſich oft, daß ſie einer Veränderung unterworfen, d. h. zuweilen gut und ſchlecht iſt. Unter einer guten Art verſteht man überhaupt die größeſte Vollkommenheit des Schmelzprozeſſes, als reine Scheidung, vollkommen verglaſte und gute Schlacke, leichte Arbeit und das beſte Ausbringen. Unter einer ſchlechten Art werden alle gegenſeitigen Umſtände verſtanden. Die Urſachen einer ſchlechten oder Unart müſſen frühzeitig aufgeſucht und

abgeholfen werden. Oft kommt es daher, daß die von den Gruben gelieferten Eiſenſteine nicht mehr von der vorigen Beſchaffenheit ſind, ſondern ihre Bergart ꝛc. geändert haben, wodurch das vorhin paſſende Beſchickungsverhältnis aufgehoben wurde. Oft aber liegt der Grund auch in einer unrichtigen Verfahrungsart der Arbeiter beim Ofen.

Im erſten Falle müſſen die Eiſenſteine unterſucht, und ſowohl dem äuſern Anſehen als ihrem Verhalten im kleinen Feuer nach geprüft werden. Im zweiten Falle muß ſcharfe Aufſicht gehalten und genaue Unterſuchung aller wirkenden Urſachen angeſtellt werden.

1) Gahrgang des Ofens. — Ein Ofen geht gahr, wenn verhältnismäßig gegen den Eiſenſtein viel Kohlen aufgegeben werden. Die Kennzeichen des Gahrganges ſind vorzüglich folgende: a) ein weißer Anflug oder Beſchlag in der Gichtmündung, und in der herausſchlagenden Flamme viel Dampf und Rauch; b) an den Rengels und Schaffehacken ein weißer glaſigter Schlackenüberzug, gute Verglaſung und Durchſichtigkeit der abgeworfenen Schlacke; c) aufliegender Graphit oder Eiſenfarbe in grobblättriger Geſtalt auf dem abgeſtochenen Roheiſen, und bei den zuletzt nachfolgenden Schlacken viel Gahrſchaum (eine weiße, poröſe, bimbſteinähnliche Maſſe, die nach Schwefel riecht, und eine Art Kalkleber, geſchwefelte Kalkerde iſt).

2) Rohgang des Ofens. — Ein Hoherofen geht roh, wenn verhältnismäßig gegen die Kohlen zu viel Eiſenſtein oder Beſchickung aufgegeben wird. Die Kennzeichen des Rohgangs ſind nachſtehende: a) eine

blaue, helle, von Dampf befreite Flamme in der Gicht, und die innern Seitenflächen der Gicht von der gewöhnlichen Farbe; b) an dem Ofengezähe eine dunkle unreine Schlacke, zuweilen mit daran klebendem ungeſchmolzenen Eiſenſtein; c) das abgeſtochene Roheiſen vom Graphit frei, auf der Oberfläche löcherig und ausgeſogen; d) keine Spur von Garſchaum bei der Schlacke, und dieſe dunkel und halb verglaſt; e) das im Heerde befindliche Roheiſen ſteif, aber gefräßig, und beim Abſtechen ins dunkelrothe ſpielend *).

§. 325.

Beide eben angeführte Extreme des Hohenofenſchmelzprozeſſes ſind zu vermeiden, und dafür die Mittelſtraſſe aufzuſuchen und beizubehalten. Geht daher ein Ofen zu gahr, ſo muß wieder etwas mehr Beſchickung zugeſetzt werden; dies darf aber nur ſehr vorſichtig, und ſo geſchehen, daß von Abſtich zu Abſtich eine geringe Menge zugeſetzt wird. Gehen dabei die Gichten ſchnell, ſo wird man auch frühzeitig ſeine Abſicht erreichen.

Beim Gahrgange haben gewöhnlich die Hohenöfner ſaure Arbeit, ob gleich das reichſte Ausbringen dabei ſtatt findet. Es kann aber gleichwohl der Ofen in eine beſſere, flüßigere Art gebracht werden, ohne dem Ausbringen nachtheilig zu ſeyn. Wird ein halbirtes Roheiſen geblaſen, ſo iſt dies für den Fürmer und für den Friſcher gleich brauchbar.

---

*) Der Uebergang einer Art in die andere iſt oft ſo unmerklich, daß ein ſehr geübtes Auge dazu gehört, ſie richtig zu unterſcheiden.

Zu Anfang eines Gebläſes iſt es aus ökonomiſchen Gründen nothwendig, den Ofen-gahr gehen zu laſſen. Wollte man jetzt gleich auf eine flüßige Art arbeiten, und den Ofen forciren, ſo würde das Geſtell, die Raſt und der Schacht zu ſehr leiden, und zu einer baldigen Beendigung der Campagne oder Hüttenreiſe Veranlaſſung geben.

Die beſchwerliche Arbeit der Hohenöfner rührt daher, weil bei dem wenigen alsdann aufgegebenen Eiſenſtein ſich auch wenig Lacht (Schlacke) im Heerde bildet, und daher verurſacht, daß alles ſehr ſteif ins Geſtell geht, welches weit mehr Mühe und Anſtrengung beim Rengeln und Abwerfen erfordert. Dieſer Unbequemlichkeit halber darf aber der Ofen nicht vor der Zeit verdorben oder übergeben werden.

§. 326.

Beim Hohenofenergange können ſich übrigens noch Fälle ereignen, wo die Urſachen der Art in andern Umſtänden zu ſuchen iſt. So kann z. B. der Ofen roh gehen und die Schlacke iſt flüßig, wenn a) ein zu ſtarker Satz gegen die Kohlen genommen wird; b) wenn die Beſchickung an ſich zu flüßig iſt, oder zu viel Fluß enthält; c) wenn das Gebläſe zu ſtark iſt. Man ſagt dann, das Roheiſen iſt ſpitz, d. h. grell.

Der Ofen kann gahr gehen, wenn a) daſſelbe Verhältnis als vorhin beim Aufgeben beobachtet wird; b) wenn die Beſchickung nicht Fluß genug hat; c) wenn das Gebläſe zu ſchwach iſt. Die Schlacke iſt alsdann mußig oder zu ſteif.

§. 327.
Gezäh und Arbeit vor dem Ofen.

Der Hohenöfner, welcher blos das Geſtell bearbeitet, hat folgendes Werkzeug oder Gezähe:

1) Zwei Abwerfeſchaufeln, wovon die eine in Geſtalt einer Krücke gebogen iſt. Mit der einen wirft er die obere halb erſtarrte Schlacke ab, indem er darunter faßt, ſie in die Höhe hebt, und vom Wall- oder Schlackenbleche herunter bringt; mit der andern holt er die noch flüßige Schlacke vor dem Tümpel heraus, und bringt ſie ſodann über die Seite.

2) Einige Rengel; dieſe beſtehen aus 8 bis 9 Fuß langen, 1½ Zoll im Qradrat ſtarken, hinten mit einem hölzernen Stiel, und vorn mit einem 4 bis 5 Zoll langen Hacken verſehenen eiſernen Stäben. Ein ſolcher Rengel iſt das vorzüglichſte Werkzeug des Hohenöfners; er ſtößt es unter den Tümpel hinein, räumt damit ſo wohl vor der Form als im ganzen Geſtell auf, und zieht ihn ſodann wieder heraus.

3) Ein Spett; dies iſt ohne Stiel, ganz von Eiſen, vorn zugeſchärft. Der Tümpel und Wall wird damit gereinigt, und die ſich etwa angeſetzte Maſſe weggemeißelt. Auch wird das Stichloch oder die Goße beim Abſtechen oder Lauffenlaſſen damit aufgemacht.

4) Ein Luffellaßſpett; dies iſt nicht, wie das vorhergehende, breit, ſondern 2½ Zoll im Quadrat ſtark und vorn ſpitz. Iſt die Goße bis zum Durchſchlagen aufgeräumt, ſo wird mit dieſem Spette der Durchſchlag gemacht, und das Roheiſen aus dem Heerde herausgelaſſen.

5) Einige Formſtöcker oder Formmeißel; dies ſind ſchmale, kurze, vorn etwas gebogene Eiſenſtäbe; ſie dienen, um damit die ſich vor die Form geſetzte erhärtete Schlackenmaſſe wegzuſtoſſen und die Form aufzuräumen.

Der Hohenöfner muß alſo das Geſtell von Zeit zu Zeit von allen ſteifen Anwüchſen reinigen, dem Winde beſtändig ſeinen gehörigen Durchgang verſchaffen, die Schlacke oft abwerfen, (in der Regel alle Viertelſtunde) und die Form nach Erforderniß rein halten. Ein Hauptgeſchäfte des Hohenöfners iſt auch das Laufenlaſſen oder Abſtechen; — ſo bald das Stichloch (die Goße) auf vorhin beſchriebene Weiſe geöfnet und das Eiſen aus dem Heerde gelaſſen iſt, zieht er die überflüßige Schlacke durch das Stichloch heraus, bricht alsdann die an den Seiten des Vorderheerdes feſt ſitzende Schlackenmaſſe los, zieht auch dieſe aus dem Heerde, und läßt ſich nun den zur Verſtopfung der Goße nöthigen Lehm vor dieſelbe hinwerfen, ſtopft damit die Goße mittelſt eines Stampfers zu, und wirft nun taube Kohlen vor den Tümpel, damit ſich der Heerd nicht abkühle. Unmittelbar vor dem Abſtechen iſt das Gebläſe abgeſchützt, oder wenigſtens zu einem ſehr langſamen Gange gebracht, und ein naſſer Strohwiſch in die Form geſteckt, — dieſer wird nach beendigter Operation herausgenommen, und das Gebläſe wieder angelaſſen.

Die nach dem Abſtechen aus dem Heerde gezogene Schlacke macht nur den zäheren Theil derſelben aus, welche ſich hier befindet — die flüßigere, im Hinterheerde befindliche Schlacke muß darin bleiben, um gleich als Auflöſungsmittel des eintretenden Eiſenſteinſatzes zu dienen,

und den untern Theil des Geſtells in der erforderlichen Hitze zu erhalten.

Die Arbeit des Hohenöfners im Geſtell richtet ſich zum Theil darnach: ob mit einer hellen Form geblaſen, oder ob eine ſogenannte Naſe geführt wird. Im letztern Fall muß er dieſe beim Rengeln zu ſchonen ſuchen, und vor der Form nur alsdann arbeiten, wenn die ſich daſelbſt angeſetzte Maſſe über 5 bis 6 Zoll, alſo zu lang wird; jetzt, wo ſie dem Winde eine falſche Richtung geben würde, ſtößt man ſie mit dem Formmeißel weg, und drückt ſie nieder. Sollte dies nicht mehr angehen, ſo muß es mit dem Rengel gezwungen werden.

Um das Geſtell ſtets rein zu erhalten, muß ſo wohl vor der Form- als Windſeite gerengelt, übers Kreuz und auch oft gerade durch nach der Hinterwand geſtoſſen werden, wodurch man erfährt, in welchen Theilen des Geſtells es am ſteifſten iſt, um dies in der Folge wegbringen zu können.

§. 328.
Formen und Friſchen.

Setzt ſich vor die Form häufig und oft eine Schlackenmaſſe, die da verhärtet, anwächſt und bald die Form ganz verdunkelt, ſo nennt man dies: Formen und ſagt: es formt ſtark, es formt häufig ꝛc.

Setzt ſich aber um den Formrüſel herum eine zähe Eiſenmaſſe, die ſchnell anwächſt und die Form ganz zu verſtopfen drohet, ſo nennt man dies: Friſchen, und ſagt, es friſcht gern, es friſcht häufig ꝛc. Die Benennung iſt ſehr paſſend, weil das ſich hier bildende Eiſen, wirklich ein halb geſchmeidiges, gefriſchtes, zähes Eiſen

iſt, welches auf eben die Art wie im Friſchheerde entſteht.

Ein angeſetztes Friſcheiſen kann dem Ofen weit nachtheiliger, als das Formen werden, ja zuweilen die Beendigung der Campagne, das Ausblaſen bewirken.

Folgendes ſind die Mittel deren man ſich bedient, um beide Unbequemlichkeiten zu heben:

a) Das Formen; um dies zu verhindern, oder wenigſtens zu mindern, dient 1) ein raſches ſtarkes Gebläſe — indem es durch die jetzt größere Hitze und den ſtärkern Windſtrom erweicht und weggebracht und die Bildung einer zweiten Naſe verhindert wird. Da wo mit einer Deute geblaſen wird, pflegt es in der Rengel aus einleuchtenden Gründen, weniger zu formen als bei der alten gewöhnlichen Balgvorrichtung; 2) das Rengeln oder Schaffen, ſo bald das Anſetzen bemerkt wird, und das Aufräumen der Form; 3) eine flüſſige Beſchickung.

b) Das Friſchen ;— dies geſchieht am häufigſten bei einer reichen und ſchwefelhaltigen Beſchickung. Verhinderungsmittel ſind: ſtarke Röſtung der Erze, gahres Aufgeben der Beſchickung, und ein nicht zu ſtarkes Gebläſe. Ein angeſetztes Friſcheiſen kann weggebracht werden, indem man 1) ſogleich mehr Kohlen aufgiebt, 2) auf der Formſeite in der Gicht etwas kupferſchüßige Erze aufſetzt, wodurch wenn dieſe Gicht einkommt, die angeſetzte Maſſe erweicht wird und wegſchmelzt; 3) indem man in die Form ſelbſt, Schwefel ſteckt, oder indem man 4) die Form mit naſſem Lehm ausſchmiert und das Gebläſe langſam gehen läßt; 5) am meiſten und ſicherſten durch Arbeiter und Wegmeiſeln.

Zu den Umſtänden, unter denen es ſich gewöhnlich zu erzeugen pflegt, gehören noch: a) das Aufgeben von viel friſchgeröſtetem Eiſenſtein, welcher dem Verwittern nicht ausgeſetzt geweſen iſt; b) die Veränderung einer ungahren Art in eine gahre; c) das Blaſen von grellem Roheiſen.

§. 329.

Kennzeichen des Formens und Friſchens.

a) Des Formens — 1) Vor der Form ſieht man die flüſſige Lacht, von dem Windſtrome des Gebläſes, ſich in ſtillen ruhigen ſanften Wellen bewegen; 2) erſtarrt ſie dann, ſetzt ſich um den Formrüſſel und bildet die genannte Naſe, dieſe wird mit der Zeit länger und bekommt an ihrem äuſerſten Ende hie und da Löcher, wodurch der Wind Gelegenheit erhält, ſich im ganzen Geſtell auszubreiten, eine gute Schmelzung zu bewirken und den Gichtengang zu befördern; 3) entſteht eine gahre Art dabei; 4) pflegt die Formmaſſe während der Zeit des Abſtechens, wo das Gebläſe ſtill ſteht, von ſelbſt zu verſchwinden, d. h. wegzuſchmelzen.

b) Des Friſchens. — 1) Anfangs zeigt ſich eine helle blendende Formmündung; 2) fangen die Gichten langſam zu gehen oder zu ſtocken an; 3) bemerkt man nachher um den Formrüſſel einen anfangs dunkelrothen zuletzt ſchwarzen, mehr oder weniger breiten Rand; dieſer entſteht, indem zu erſt hellweiße Eiſenkügelchen vor der Form herumlaufen, welche von dem Windſtrome erſtarren und ſich feſtſetzen.

§. 330.

Das Steinern, Hängen der Gichten ꝛc.

Während dem Ergange des Hohenofens, zeigen ſich oft noch verſchiedene andere Phänomene, wovon unter andern vorzüglich das Steinern, und Hängen der Gichten einer Erwähnung verdient.

Man ſagt, es ſteinert vor der Form, wenn im Geſtell eine ſchäumende, ſpitzige, ſteife Schlacke entſteht, welche ſich dem Windſtrome der Bälge ſtark entgegenſetzt und ein auffallendes Geräuſch verurſacht. Die Gichten gehen dabei ſchlecht, und der Fehler liegt in der Beſchickung, welche das rechte Flußverhältnis nicht hat.

Es ereignet ſich zuweilen, daß durch Nachläſſigkeit der Arbeiter, durch ein ſchlecht vorgerichtetes oder zu ſchwaches Gebläſe, durch eine fehlerhafte Beſchickung, durch unordentliches Aufgeben ꝛc. die Schmelzung aufgehalten wird, indem ſich die Gichten auf oder nahe über der Raſt, aufhängen oder hängen bleiben. Zuweilen iſt auch die Struktur des Schachtes Schuld daran, und oft geſchieht es, ohne daß ſich eine Urſach davon angeben ließe. Der Ofen kommt dabei ſehr in die Unart, weil, indem das Hängen gebliebene losreißt, roher Stein ins Geſtell kommt und eine ſaure Arbeit verurſacht. Es läßt ſich durch kein bis jetzt bekanntes Mittel verhindern und abändern; daher es denn auch zum gänzlichen Ausblaſen Veranlaſſung geben kann.

§. 331.

Chemiſche Erklärung des Hohenofenproceſſes.

Eine Theorie, wie das Roheiſen im Hohenofen entſteht, läßt ſich im Allgemeinen auf zweierlei Weiſe geben.

A

Die eben aufgegebene Gicht, erleidet beim vollen Ergange des Ofens, folgende Veränderungen *):

In dem obern Theile des Ofens verflüchtigen ſich die flüchtigſten Beſtandtheile der Beſchickung, als das Waſſer, der etwa darin enthaltene Schwefel, Phosphor ꝛc., tiefer bis zur Raſt, dauert die Verjagung dieſer Subſtanzen fort und die Reduktion nimmt ihren Anfang, indem ſich der Kohlenſtoff der Kohlen mit dem Sauerſtoffe der Erze verbindet und als Kohlenſäure entweicht. Von hier bis zur Form, nimmt die Schmelzung ihren Anfang, die verſchiedenen Erdarten löſen ſich untereinander nebſt dem Eiſenoxyd ꝛc. welcher noch unreducirt iſt, auf. Nunmehr erreicht das Ganze die heftige Wirkung des Gebläſes, wo der höchſte Grad der Schmelzung ſtatt findet und ſich auch das etwa vorhandene Magneſium mit dem Roheiſen verbindet, zugleich aber auch dem Roheiſen durch die mit Gewalt zuſtrömende Luft, Sauerſtoff mitgetheilt wird. Ein Theil dieſes verkalkten Eiſens geht auch mit in die Schlacke über, welche ſich nun vermöge ihres geringeren ſpezifiſchen Gewichts abſondert. Die Eiſen- und Schlackentropfen paſſiren endlich die Form, fallen von neuem auf Kohlen, wo erſtere noch einen Theil Kohlenſtoff aufnehmen. Jetzt tritt nun das Roheiſen im Heerd, wird mit Schlacke bedeckt und leidet weiter keine Veränderung.

---

*) S. drei Abhandlungen über die Preisfrage: Worin beſteht der Unterſchied zwiſchen Roheiſen aus Hohöfen ꝛc. 4. Leipz. 1799. Seite 26—28. Von Lampadius.

Demnach beſteht das Roheiſen hauptſächlich aus:

metalliſchem Eiſen,
gekohltem Eiſen und
Sauerſtoff;

es enthält zufällig:

Erden,
Phosphor,
Schwefel,
Magneſium und
andere Metalle.

Die Hohenofenſchlacke beſteht aber im Allgemeinen:

aus verglaſten Erden,
oxydirtem Eiſen,

und enthält zufällig:

Magneſiumkalk,
Phosphorſäure,
Schwefelſäure, und
andere Metalloxyde.

B.

Aus mehrern Verſuchen im großen und kleinen Feuer, läßt ſich die ſehr wahrſcheinliche Folgerung ziehen: daß alles künſtlich erzeugte Eiſen zuerſt im Zuſtande der Geſchmeidigkeit geweſen ſey. Iſt dies wahr, ſo würde mit der oben aufgegebenen Gicht folgendes vorgehen *):

In dem obern Theile des Hohenofenſchachtes wird der Eiſenſtein blos geröſtet, und die etwa mit ihm verbundenen flüchtigen Subſtanzen hier, ſo wie auch noch

*) S. Tiemann's Bemerkungen und Verſuche über das Eiſen. Braunſchw. 1799. Seite 34—37.

etwas tiefer hinunter, abgeſchieden werden. Er geht tiefer, und eine nähere Berührung der Kohlen, durch die zunehmende Temperatur begünſtigt, bewirkt jetzt den erſten Grad der Entſäurung, indem der Kohlenſtoff ſich mit einem Theil Sauerſtoff verbindet, und als Kohlenſäure entweicht. — Die Gicht geht noch tiefer; — mittelſt der noch höheren Temperatur fängt nun der Eiſenſteinſatz an, inniger durchdrungen, mehr aufgelößt zu werden und eine muſigtflüſſige Maſſe zu bilden. Das Eiſenoxyd wird dadurch mehr von den erdartigen Theilen entblößt, weshalb die Kohle ſtärker darauf wirken und mehr Säureſtoff abſcheiden kann. — Die Gicht geht noch tiefer, die Temperatur nimmt zu, dem Eiſenoxyd wird aller Säureſtoff entzogen und es entſteht geſchmeidiges Eiſen. Vermöge der Geſchwindigkeit des Gichtganges, der ſehr beträchtlichen Hitze und des vorhandenen überflüſſigen Kohlenſtoffs, kann es aber ohnmöglich lange in dieſem Zuſtande bleiben; von Natur geneigt, ſich mit dem Kohlenſtoffe zu verbinden, nimmt es jetzt eine geringe Menge davon in ſich und wird Stahl. Es geht nun ſchnell alle Grade vom weichſten bis zum härtſten Stahle durch. — Die Gicht geht noch tiefer, die Abſorbtion des Kohlenſtoffs von Seiten des Eiſens nimmt zu und es entſteht endlich Roheiſen, erſt weiſes, dann graues und ſchwarzes.

Jetzt hat nun die Gicht die Form erreicht, das flüßige Roheiſen geht tropfenweis vor der Form nieder, ſondert ſich vor der Schlacke ab und ſammelt ſich im Heerde.

Indem das Roheiſen die Form paſſirte, mußte jeder einzelne Tropfen deſſelben, wegen des heftig darauf

wirkenden Luftſtroms, etwas oxydirt werden; da es aber wieder mit Kohlen in Berührung kommt, ſo wird ſich dadurch und indem es ſich mit der übrigen Roheiſenmaſſe vermiſcht, das angezogene Oxygen wieder abſcheiden. Ein geringer Theil Eiſen wird im Heerde noch von dem Kohlenſtoffe aufgelößt werden und ſich ſo der Graphit bilden, welcher, wenn gahr aufgegeben wurde, auf dem Roheiſen ſichtbar, und im andern Falle darin vertheilt iſt.

§. 332.

Die beiden weſentlichen, zu jeder Schmelzung unentbehrlichen Subſtanzen ſind: das Brennmaterial und die atmoſphäriſche Luft.

Die Mittel, wodurch das Schmelzen der Erze im Hohenofen bewirkt wird, ſind alſo die Kohlen und der Wind. Das Phänomen des Feuers erklärt ſich, indem das Sauerſtoffgas, welches die atmoſphäriſche Luft enthält, durch den brennbaren Körper, die Kohle, zerlegt wird, Licht und Wärme bildet, den Kohlenſtoff der Kohle ſäuert, welcher als Kohlenſäure verflüchtigt wird, und die Schmelzung bewirkt.

Es entſtehen daher bei dieſem Prozeſſe folgende Produkte und Edukte:

Kohlenſaures Gas;

Gekohltes Waſſerſtoffgas, Salpeterſtoffgas oder Stickgas;

Kohlenaſche;

Schlacken und

Metalliſches Eiſen (zuweilen in Verbindung mehrerer Metalle, des Schwefels und Phosphors).

§. 333.

Da das große, durch die ganze Natur verbreitete Prinzip, der Sauerſtoff (das Oxygen), nur allein das dem Hüttenmann ſo wichtige Phänomen des Feuers bewirken kann, ſo iſt es ſehr intereſſant, zu wiſſen: wie viel von dieſem Stoffe in einer beſtimmten Zeit beim Hohenofen konſumirt wird, und welche Quantität von Luftarten ꝛc. ſich überhaupt dabei erzeugt. Es ſoll hier daher eine Berechnung, welche dies erläutert, hergeſetzt werden *).

Angenommen, daß die beiden Blasmaſchinen, jede 40 Kubikfuß enthält, und daß ſie beide in einer Minute 14mal wechſeln, ſo werden in eben dieſer Zeit 560 Kubikfuß Wind im Ofen kommen, und folglich in 24 Stunden - - - - - 806400 Kubikfuß.

Das Gewicht eines Kubikfuſſes atmoſphäriſcher Luft beträgt - - - - - 613 Gran.

— — — —	Sauerſtoffgas	671 —
— — — —	Stickgas -	587 —
— — — —	Kohlenſäure	916 —
— — — —	Waſſerſtoffgas	47 —

Die 806400 Kubikfuß atmoſphäriſcher Luft wägen demnach - - - - - - 53637 Pfund.

und enthalten	an Stickgas -	36982 Pfund.
	an Sauerſtoffgas	15853 —
	an Kohlenſäure	802 —
	zuſammen	53637 Pfund.

*) S. drei Abhandlungen über die Preisfrage: Worin beſteht der Unterſchied ꝛc. Seite 128. Von Schindler.

Nun würden an Eiſenſtein in 24 Stunden durchgeſetzt 6963 Pfund;

dieſer würde Roheiſen liefern	- -	2607 Pfund.
Dieſe 2607 Pfund Roheiſen halten in ihrem oxidirten Zuſtande 3702 Pfund; folglich an Sauerſtoff	- - -	1095 —
Es wägen alſo die Erden des aufgegebenen Eiſenſteins	- - -	3261 —
	zuſammen	6963 Pfund.

Summariſch kommen alſo in 24 Stunden folgende Subſtanzen in den Hohenofen:

Sauerſtoffgas	- -	15853 Pfund.
Stickgas	- - -	36982 —
Kohlen	- - -	3481 —
Eiſenſtein	- - -	6963 —
		63279 Pfund.

§. 334.

Es läßt ſich hiervon noch eine ſehr gute Anwendung auf die Stärke des Gebläſes machen. Da nemlich der ganze Prozeß blos auf der nöthigen Menge des Sauerſtoffgaſes, oder überhaupt auf der Menge der atmoſphäriſchen Luft, welche das Gebläſe dem Ofen liefern muß, beruhet; ſo läßt ſich, das aufzugebende Kohlenquantum zum Grunde genommen, berechnen: ob das Gebläſe ſo viel Sauerſtoffgas liefert, um 1) alle Kohlen rein zu verbrennen, d. h. ſie zu ſäuern; und 2) den zum Schmelzen des Erzes erforderlichen Grad der Hitze hervor zu bringen. Reſultirte nun z. B. die Rechnung, daß, auch beim geſchwindeſten Gange des Gebläſes, die Luftmenge kaum zur Verflüchtigung des Kohlenſtoffs hinreichend wäre, ſo müßte man größere Blasmaſchinen anlegen u. ſ. f.

§. 335.
Abänderung der Beſchickung nach der Schmelzart und dem Roheiſen.

Bei derſelben Genauigkeit des Aufgebens, bei derſelben Gleichförmigkeit des Gebläſes, und bei derſelben Wachſamkeit der Hohenöfner kommt zuweilen eine andere Art in Ofen, welche eine Abänderung bedarf. Da der Grund davon alsdann in dem Gehalte der Beſchickung oder in den veränderten Beſtandtheilen derſelben zu ſuchen iſt, ſo muß ſie aufs neue unterſucht und ein anderes Gemenge derſelben feſtgeſetzt werden.

Soll blos eine andere Roheiſengattung, d. h. ein mehr gahres oder grelles Roheiſen zu irgend einem Behuf geblaſen werden, ſo bleibt die Beſchickung ſelbſt ungeändert, und der Beſchickungsſatz braucht nur gegen die Kohlen verringert oder verſtärkt zu werden. Bekanntlich erfolgt im erſten Falle ein gahreres, im letzten ein grelleres Roheiſen.

§. 336.
Hauptgrundſatz der Hohenöfnerkunſt.

Die vorzüglichſte Kunſt beim Hohenofenbetriebe beſteht darin:

In der möglichſt kürzeſten Zeit und mit geringſtem Aufwande des Brennmaterials das größtmöglichſte Ausbringen zu bewirken.

§. 337.
Tagebuch über den Hohenofenbetrieb.

In einem ſolchen Tagebuche müſſen vorzüglich folgende Punkte bemerkt werden:

a) die aufgegebene Menge der Beſchickung und der Kohlen = dem Gewichte nach;

b) die Geſchwindigkeit des Gichtenganges;

c) die Geſchwindigkeit des Gebläſes;

d) die Schmelzart mit allen ihren Erſcheinungen; und

e) das Ausbringen des Ofens.

Ein ſolches Verzeichnis dient zur Belehrung der Hohenöfnerei, zur Auffindung der Urſachen bei einem irregulären Gange des Ofens, und ſichert endlich den Ertrag des Werkes.

§. 338.

Ausblaſen der Hohenöfen.

Das Ausblaſen eines Ofens kann entweder zufällig oder abſichtlich geſchehen. Umſtände, die das Ausblaſen nothwendig machen, ſind z. B. im Ofen ſelbſt: ein Einſturz des Schachts, ein Bruch im Bodenſtein des Geſtells und dergl. oder anhaltender Waſſermangel, ein beträchtlicher Schaden am Gebläſe, ein Bruch der Welle oder des Rades, eine plötzliche Ueberſchwemmung u. ſ. f. Oder das Geſtell iſt ſo ſehr ausgeblaſen, daß ein zu ſchlechtes Ausbringen erfolgt. Es wird alsdann mit Aufgeben aufgehört, niedergeblaſen, immer abgeworfen, und zuletzt alles Eiſen aus dem Heerde gelaſſen und das Gebläſe aufgeſchützt.

Iſt aber das Innere des Ofens noch völlig im guten, brauchbaren Stande, und träte z. B. auf eine Zeit von vier bis ſechs Wochen nur Waſſermangel ein, fehlte es blos an Kohlen, Eiſenſtein oder dergl. welches in einigen Wochen wieder angeſchaft werden könnte, ſo läßt ſich der Ofen einſtübben, d. h. der Prozeß durch eine dichte Verſtopfung der Gicht, der Form und des Tümpels ſo lange in Ruhe ſetzen, bis das Gebläſe wieder angelaſſen werden kann.

II. Friſchhüttenbetrieb.

§. 339.

Beim Betriebe der Friſchhütten iſt folgender Grundſatz ſtets zu befolgen:

„Das zu jedem individuellen Zweck brauchbarſte Stabeiſen mit dem größtmöglichſten Vortheil zu bereiten.„

Auch das beſte Eiſen iſt eben wegen ſeiner Eigenſchaften, die es jetzt beſitzt, doch nicht allgemein brauchbar; denn ein anderes Eiſen verlangt der Blechhammer; ein anderes verlangt der Drathzug; ein anderes der Gebündhammer ꝛc. ꝛc. Um hier alſo einen geſchickten Betrieb zu führen, bedarf es der genaueſten Kenntnis des Roheiſens, der Heerdzuſtellung, aller Handgriffe beim Schmelzen und Schmieden des Stabeiſens ꝛc.

In Rückſicht des Ausbringens muß ein genaues Prinzip des Roheiſenabganges und des Kohlenverbrauchs feſtgeſetzt werden. Auf eine gute Einrichtung des Hammerwerks iſt nicht minder zu ſehen.

Mit dem Hammerſchmiedsmeiſter muß wöchentlich Abrechnung über die Roheiſen- und Kohlenkonſumtion gehalten werden; und damit ſeine Angaben unterſucht werden können, muß jeder Friſcher ſein von jeder Luppe ausgebrachtes Eiſen an eine dazu beſtimmte Tafel (die Luppentafel) notiren. Die Summe dieſes geſchmiedeten Stabeiſens muß mit dem angegebenen und abgewogenen Eiſenquantum konform ſeyn.

Auf vielen Eiſenhütten wird als Prinzip $\frac{1}{5}$ Abgang an Roheiſen angenommen, auf andern nur $\frac{1}{4}$ u. ſ. f. *) Der Kohlenverbrauch iſt zu verſchieden, um hier ein Prinzip angeben zu können.

Zur Aufmunterung der Arbeiter iſt es oft üblich, das über das geſetzte Prinzip gelieferte Quantum (den Ueberſchuß) an Roheiſen und Kohlen zu bezahlen; dies giebt aber meiſtens Veranlaſſung zur Lieferung einer ſchlechtern Waare, oder zur Dieberei u. dergl. Am wenigſten iſt von beiden die Vergütung des Kohlenüberſchuſſes zu billigen. Unter gewiſſen Umſtänden kann indeß ein Roheiſenüberſchuß, der Güte des fabrizirten Stabeiſens unbeſchadet, geliefert werden.

Das Schmiedelohn pro Centner läßt ſich nur nach der Güte des fabrizirten Produkts beſtimmen, und es würde überflüßig ſeyn, hier noch weiter davon zu reden; denn jede Friſchhütte hat ihr eigenes Lokal, ihre eigenen Vortheile und Nachtheile, welche die Fabrikationskoſten beſtimmen helfen.

§. 340.
Theorie der Friſchprozeſſe.

Soll aus Roheiſen Stabeiſen gemacht werden, d. h. ſoll Eiſen in ſeinem reinen metalliſchen Zuſtande dargeſtellt werden, ſo kann dies nur geſchehen, indem man alles fremdartige aus dem Roheiſen mittelſt des Feuers ab-

*) In der Grafſchaft Mark beträgt bei der Osmund-Friſchmethode, wo man Naſſauiſches Roheiſen verfriſcht, der Abgang nur $\frac{1}{6}$.

ſcheidet. Der heterogene Körper, welchen alles Roheiſen enthält, iſt der Kohlenſtoff *). Auſſerdem kann es noch enthalten: Magneſium und andere Metalle, Phosphor und Schwefel.

Die Fortſchaffung dieſer ungleichartigen Subſtanzen beruhet blos auf chemiſchen Verwandſchaftsgeſetzen, welche zwiſchen dieſen und den anzuwendenden Hülfsmitteln ſtatt finden.

Man muß daher das Roheiſen mit ſolchen Körpern in Berührung bringen, welche zu jenen eine nähere Verwandſchaft als zum Eiſen beſitzen. Dies kann aber nur im flüßigen Zuſtande, mittelſt des Feuers, bewirkt werden, wo alsdann, wenn das Roheiſen im Fluſſe iſt, eine Verbindung dieſer Körper unter einander ſtatt findet, Sie ſondern ſich hier vom Eiſen ab, gehen in die Schlacke über, und werden ſo, in einer modificirten Geſtalt, geſchieden.

Man ſieht den Kohlenſtoff als Haupturſache der Ungeſchmeidigkeit an, es beſteht alſo, da dies völlig gegründet iſt, ein vorzüglicher Kunſtgriff der Verfriſchung darin: dieſen Stoff von dem Eiſen zu ſcheiden.

Je mehr aber ein Roheiſen davon enthält, deſto größer ſind die Schwierigkeiten, es gänzlich davon zu ſcheiden.

Der erſte Grundſatz bei der Roheiſenverfriſchung iſt alſo der: Ein ſolches Roheiſen dazu zu wählen, welches die wenigſten fremdartigen Subſtanzen enthält.

*) Er kann aber nicht als reiner Kohlenſtoff, ſondern nur als Graphit davon geſchieden werden.

Soll das Phosphorſideron oder Waſſereiſen (welches aus Eiſen und Phosphor beſteht) im Friſchfeuer von dem Eiſen geſchieden werden, ſo wird dies, wiewohl nur zum Theil und mit Schwierigkeit, mittelſt eines Zuſatzes von gebranntem Kalk, bewirkt.

Um den Schwefel vom Eiſen zu ſcheiden, bedient man ſich deſſelben Hülfsmittels, obgleich mit wenigerm Erfolg, weil ſeine Verwandſchaft zum Eiſen zu groß, und bis jetzt noch kein Körper bekannt iſt, der näher mit demſelben verwandt wäre. Am beſten iſt es, den Schwefel gleich anfangs durch Röſten ꝛc. von den Erzen zu trennen.

Um die Abſcheidung des Kohlenſtoffs zu bewirken, findet ſich das wirkſamſte Mittel in der atmoſphäriſchen Luft. Wird daher das Roheiſen im Friſchheerde der zum Schmelzen deſſelben erforderlichen Temperatur unterworfen, ſo verbindet ſich während der Operation, der in dem Luftſtrom des Gebläſes enthaltene Sauerſtoff mit einem Theil des im Roheiſen befindlichen Kohlenſtoffs, bildet die Kohlenſäure, und entweicht in dieſer Verbindung.

§. 341.

Jede Roheiſenverfriſchung läßt ſich in den chemiſchen und mechaniſchen Theil der Operation eintheilen; — erſterer begreift das eigentliche Friſchen, letzterer die Handgriffe und das Schmieden.

Das Roheiſen wird der Schmelzhitze ausgeſetzt, hierdurch erweicht es, fängt an zu ſchmelzen, und ſondert ſich von einem Theile ſeines Graphits ab, daher die anfangs entſtehende Schlacke. Iſt das Eiſen im Fluſſe, ſo

nimmt das Aufbrechen ſeinen Anfang, es wird dadurch muſigt, verliehrt mehr Graphit, und ſondert mehr Schlacke ab. Dieſe Periode dauert fort, bis das Eiſen fertig gefriſcht iſt, indem es beſtändig der wiederholten Wirkung des Gebläſes ausgeſetzt wird. Iſt es nun gahr, d. h. vollkommen gefriſcht, ſo läßt man ihm ſo viel Zeit, daß es ſich zuſammen zu einer Maſſe vereinigen kann, und bringt nun die fertige Luppe unter dem Hammer.

§. 342.

Der ganze Prozeß erklärt ſich nun folgender Geſtalt *).

1) Der Sauerſtoff im Luftſtrom des Gebläſes verbindet ſich in dieſer Temperatur mit dem Graphit (gekohlten Eiſen) im Roheiſen, verwandelt den Kohlenſtoff deſſelben in Kohlenſäure, und das mit ihm verbundene Eiſen in Oxyd; erſtere wird verflüchtigt, und letzteres geht in die Schlacke über; 2) die oxydirten Theile des Roheiſens (wenn es deren enthält) werden abgeſondert und gehen in die Schlacke; 3) ein geringer Theil Graphit verbindet ſich unverändert mit der Schlacke, weil es leichtflüßiger als das gefriſchte Eiſen iſt; 4) wegen der großen Verwandſchaft des Eiſens zum Sauerſtoff, wird auch noch ein Theil deſſelben oxydirt, und geht als Beſtandtheil mit in die Friſchſchlacke über. Enthält das Eiſen noch Magneſium, Phosphor oder Schwefel, ſo werden 5) auch dieſe mit dem Sauerſtoffe verbunden und von der Friſchſchlacke aufgenommen.

---

*) S. drei Abhandl. ꝛc. Seite 35. Lampadius.

§. 343.

Aus dieſer Erklärung ergiebt ſich, daß die Roheiſenverfriſchung ein wirklicher Oxydationsprozeß iſt. Der Abgang, welcher daher bei jeder Verfriſchung ſtatt findet, iſt im folgenden zu ſuchen:

1) in der Abſonderung des Graphits, und

2) in der zufälligen Oxydation des Eiſens während der ganzen Arbeit; oder genauer:

a) In der Oxydation des mit dem Kohlenſtoff verbundenen Eiſens;

b) in Abſonderung des im Roheiſen präexiſtirenden Eiſenoxyds;

c) in der zufälligen Oxydation des Eiſens während dem Friſchen überhaupt;

d) in der Abſonderung des Kohlenſtoffs, und

e) in der Abſonderung des etwa eingemiſchten fremden Metalles, des Schwefels oder Phosphors.

Hieraus iſt klar, daß, um die fremdartigen Subſtanzen von dem Roheiſen zu ſcheiden, eine beträchtliche Eiſenmenge unnütz verbrannt werden muß. Ob aber dieſem Fehler jemals ganz abgeholfen werden könne, iſt ſehr zu bezweifeln.

§. 344.

Praktiſche Verfriſchungsregeln.

Weiter unten iſt gezeigt, daß bei den gewöhnlichen Verfriſchungen vorzüglich in Betracht komme: 1) die Beſchaffenheit und Menge des jedesmal zu verfriſchenden Roheiſens; 2) der Heerdbau; 3) die Windführung und Stärke des Gebläſes; 4) die Beſchaffenheit und Menge

des Brennmaterials, und 5) die Handgriffe bei dem Prozeß ſelbſt. Da über jeden dieſer Punkte dort umſtändlicher geredet wird (ſ. §. 396.), ſo ſoll hier blos im Allgemeinen angemerkt werden, daß man niemals a) bei weißem Roheiſen den Heerd zu flach, und umgekehrt b) bei grauem Roheiſen ihn niemals zu tief mache; daß man c) den Heerdboden immer kühl erhalte, und d) nie zu viel Roheiſen auf einmal einſchmelze ꝛc. ꝛc. (Ein mehrers über dieſen Gegenſtand ſehe man in der Folge.)

III. Blechhüttenbetrieb.

§. 345.

Zur vortheilhaften Betreibung eines Blech- oder Platthammers muß ein gutes weiches Stabeiſen gewählt werden. Ein ſolches Eiſen muß ſich ſowohl warm als kalt unter dem Hammer ſtrecken laſſen, und im letzten Fall keine Riſſe bekommen; es muß dabei dicht, und blos von den Mittelſtücken der Luppe genommen ſeyn. Die ſogenannten Stürze dürfen weder zu lang, zu kurz, zu leicht oder zu ſchwer ſeyn; glatte Flächen und gerade Seitenkanten ſind Hauptbedürfniſſe derſelben, wenn ſie gutes Blech und wenig Abſchnitte geben ſollen.

Der Blechſchmidt ſchmiedet ſich entweder ſeine Stürze ſelbſt, oder ſie werden ihm ſchon fertig aus andern Friſchhütten geliefert. Man hat zwei Hauptſorten von Blech, nemlich ſchwarzes oder Sturzblech, und weißes oder Faßblech; letzteres iſt verzinnt, erſteres unverzinnt. Es ſoll hier die Bereitungsart von beiden beſonders angegeben werden.

§. 346.

A.) Schwarze Blechhütte.

Die erſte Arbeit, welche der Blechſchmiedt mit den fertigen Stürzen vornimmt, iſt das Uhrwällen, worunter das erſte Breiten, Ausbreiten der Stürze zu Blech verſtanden wird. Haben ſie hier eine Breite von 6 bis 8 Zoll bekommen, ſo werden ſie, bei 4, 6, 8 und mehreren Stücken, nachdem ſie leicht oder ſchwer ſind, zuſammen gelegt, in die Zangen genommen, und nun vollends ausgebreitet und fertig geſchmiedet.

Man bedient ſich zum Wärmen, entweder des gewöhnlichen Heerdes, (Blechfeuers) oder eines Glühofens (§. 256.). Letzterer hat Vorzüge, weil 1) bei ihm die Unkoſten aufs Gebläſe, als für Räder, Blaswelle, Bälge ꝛc. wegfallen, weil 2) bei ihm eine anſehnliche Erſpahrung des Brennmaterials ſtatt findet, und weil 3) für die Schmiede mehr Bequemlichkeit dabei ſtatt findet. Erlaubt es die Lage des Werks, ſo können zwei Blechhämmer und ein Abricht- Planir- oder Plätſchhammer, bequem von einem Glüheofen bedient werden. Ferner ſollte ſich in jeder Blechhütte auch ein Walzwerk befinden, um darunter wo nicht alles, doch das meiſte Blech zu walzen, wodurch es den höchſten Grad der Egalität und Glätte bekommt und dadurch zu hundert Arbeiten weit brauchbarer wird. Läßt ſich auſſer der Handſcheere noch eine Waſſerſcheere anbringen, ſo iſt es deſto vortheilhafter. Endlich macht ein Schleifſtein noch ein weſentlich nothwendiges Stück in der Blechhütte aus, um damit Amböſe, Scheeren ꝛc. ſchleifen zu können.

§. 347.

Beim Uhrwällen und Gleichen müſſen die Stürze an beiden Seiten gut abgezogen werden, damit nicht ſo viel in die Abſchnitte geht.

Das Blech darf niemals weißwarm, ſondern im Mittel zwiſchen roth- und weißwarm geglühet werden, damit es nicht zuſammenſchweißt und auch nicht zu viel Glühſpan abwirft. Um beides zu verhindern, wird das Blech in den Hahnebrei (d. i. ein im Waſſer aufgelößter feiner Thon mit eingemengter Kohlenſtubbe) getaucht.

Die Hammerbahn darf nicht zu breit und zu rund ſeyn, weil ſie ſonſt zu wenig treibt und die Schmiederei nicht fördert. Uebrigens verträgt ein derbes Eiſen einen ſtärkern Wärmegrad als ein weiches, jenes eine ſcharfe, dieſes eine mehr flache Bahn.

Der Hammerſtock ſteht bald feſt, bald loſe oder elaſtiſch, je nachdem es der Meiſter für gut befindet.

An Abgang rechnet man gewöhnlich auf einen Centner 10 bis 13 Pfund; und auf 1 Centner Blech ¼ Centner Abſchnitte.

§. 348.

B) Weiße Blechhütte.

Die gehörig dünn geſchmiedeten und beſchnittenen ſchwarzen Blechtafeln, kommen, wenn ſie verzinnt werden ſollen, zuförderſt in die Beitze; dieſe beſteht aus Rockenſchrot oder Rockenkleie, welche man im Waſſer oder Molke aufgelößt, der ſauren Gährung unterwirft und in beſondern Tonnen und warmen Zimmern aufbewahrt. Durch Zuſatz ſolches Schrots, verſtärkt man ſie

von Zeit zu Zeit und jede Tonne dient acht Tage lang zur ſtarken und acht Tage zur ſchwachen Beitze.

Das Zinn, welches man gebraucht, muß ſehr rein ſeyn, und beſonders kein Blei enthalten; das engliſche Bancaszinn iſt zu dieſem Behuf das beſte. Um den Spiegel zu verſchönern, ſetzt man dem Zinn etwas Kupfer zu, welches ½ bis 2 Pfund auf jeden Centner betragen kann. Bei der Verzinnung ſelbſt, wird auf folgende Art verfahren:

1) Kommt das Blech in die Beitze, in jede Tonne gewöhnlich 6 Doppelſchock, welche 5 bis 6 Tage darin liegen bleiben und alle Tage umgewendet werden müſſen.

2) Von hier auf die Reibebank, wo Blatt vor Blatt mit feinem Sande naß geſcheuert und nachher in reinem Waſſer abgeſpühlt wird.

3) Von hier zum Zinnofen. Hier wird das Blech, nachdem das Zinn in der Pfanne abgeſchaumt und gereinigt iſt, das erſtemal eingehalten und in ſchwarzem Talg abgebrannt.

4) Nach dem Abbrennen wird es im Waſſer abgekühlt, und kommt nun

5) wieder in die Zinnpfanne, wo es Blatt vor Blatt einzeln durch das geſchmolzene Zinn durchgeführt wird, und nur eine gewiſſe Quantität Zinn annimmt.

6) Von hier kommt es auf den Schragen, wo von den Platten das überflüßige Zinn abtropfen kann.

7) Vom Schragen zum Schwarzwiſchkaſten. Hier werden die Tafeln zum erſtenmal mit Sägeſpänen abgeſcheuert.

8) Von hier zum Abwerfofen, wo es eingehalten und das Abwerfen der Tropfen verrichtet wird.

9) Vom Abwerfofen zum Weißwiſchkaſten, wo man die Tafeln auf beiden Seiten mit Kleie abreibt. Iſt aller Schmutz und Staub herunter, ſo kommt es

10) zum Klopfſtock; von hier

11) zum Sortiren; von hier

12) zum Zählen und Abwägen, und endlich

11) zum Packen und Einſchlagen.

Das weiße Blech geht bis zu ſeiner gänzlichen Vollkommenheit wohl vierzigmal durch die Hände der Arbeiter.

§. 349.

Kennzeichen eines guten Bleches.

1) Des ſchwarzen Bleches:

a) Muß es durchgehends gleiche Stärke haben;

b) dürfen keine Falten, Blaſen, Schulfern oder dergl. an den Tafeln ſichtbar ſeyn;

c) muß es eine blaugraue Farbe, keinen Glühſpahn und keine Roſtflecke beſitzen;

d) darf es beim Hin- und Herbringen kein knitterndes Geräuſch geben und nicht brechen; alſo im hohen Grade geſchmeidig ſeyn.

2) Des weißen Bleches.

Man fordert von ihm, daß es

a) völlig eben und von gleicher Stärke;

b) von gleicher Größe und gut beſchnitten;

c) überall gleich glatt und blank, ohne Tropfen und Striemen;

d) von einer ganz ſchmalen, höchſtens ½ Zoll ſtarken Tropfkante;

e) Von gleicher Farbe, ſchönem Spiegel und ohne gelben Flecken ſey.

§. 350.

Sortirung des weißen Bleches.

Es exiſtiren folgende Hauptſorten davon:

1) Ganzes Kreutzblech; dies iſt die beſte, ebenſte und dickſte Sorte, ein Faß hält 450 Blätter, und wiegt 15½ bis 16 Liespfund, Viktualiengewicht.

2) Halbes Kreutzblech; iſt etwas dünner, und das Faß wiegt 15 Liespfund.

3) Senklerblech; iſt noch dünner.

4) Forderblech, und

5) Ausſchußblech.

Vom engliſchen einfachen Bleche hält eine Kiſte 225 Tafeln und wiegt 140 Pfund engliſch.

IV. Drath-

IV. Drathhüttenbetrieb.

§. 351.

Umgehendes Zeug und Drathſtuhl.

In den meiſten Drathhütten iſt gewöhnlich nur eine Welle, welche die ganze Maſchinerie in Bewegung ſetzt; ſie betreibt die Zangen, die Rollen, die Scheuren, einen kleinen Hammer und das Gebläſe des Glühefeuers.

Die eigentliche Werkſtätte zur Drathzieherei, wo ſich die Zangen oder Ziehſcheeren ſamt den Drathrollen befinden, nennt man den Drathſtuhl; er iſt meiſtens mit 6 bis 8 Zangen und 4 Rollen verſehen. Es wäre beſſer, wenn man die drei oder vier erſten Zangen zum gröbſten Drath, welche die größte Kraft erfordern, an eine beſondere Welle legte, damit die übrigen deſto leichter und geſchwinder gehen könnten.

Zum Betriebe der Drathwellen wird ein horizontales Kronrad, welches auf der Kante mit Stirnradzähnen verſehen iſt, gebraucht, und damit die Rollen, mittelſt der Drillinge in Bewegung geſetzt.

§. 352.

Materialeiſen zum Drath.

Dies muß dicht, zäh, gleich und feſt ſeyn. Es wird entweder in dünne Zaine, wie Kraußeiſen, mit flachen und egalen Schlägen, unter einem Zainhammer geſchmiedet, oder von einem Schneidwerke in dünnen vierſeitigen Stangen geliefert. Man hat Eiſen- und Stahldrath; zu letzterem muß das Material, deſſen inneres

Güte untadelhaft ſeyn darf, auf dieſelbe Art als vorhergehendes bereitet werden.

§. 353.

Das Drathziehen.

Die gewöhnliche Procedur iſt dieſe:

Zu erſt wird das Dratheiſen geſpitzt, dann geglühet, geſchmiert (mit Talg und Oehl), und kommt nun auf die erſte Zange (die Rumpel); hier paſſirt es viermal durch, bis zu No. 4. Von hier wird es wieder geglühet, geſcheuert, geſpitzt, geſchmiert, und kommt nun auf die zweite Zange (die Schumback); paſſirt viermal durch, bis No. 8. Jetzt wird es wieder geglühet, geſcheuert, kommt auf die dritte Zange (das Bänkel), und wird gezogen bis zu No. 13. Jetzt wird es wieder geglühet, geſcheuert, kommt zur vierten und folgenden Zangen (Schockenzangen), und wird gezogen bis No. 18. Endlich kommt es nun auf die ſogenannte Leyer, (die vorhin angeführten Rollen) und wird gezogen von No. 18. bis zur feinſten Sorte.

Ueber den Betrieb der übrigen Werke will ich, um nicht weitläuftig zu werden, weiter nichts hinzufügen.

Erſte Abtheilung.

Vom Eiſen überhaupt und von jeder Gattung insbeſondere.

§. 354.

Das Eiſen (Ferrum, Fer, Mars) unterſcheidet ſich vorzüglich von andern Metallen dadurch, daß es in mehreren Zuſtänden exiſtiren kann; es zeigt unter allen metalliſchen Subſtanzen die meiſten Abweichungen und Verſchiedenheiten; der Unterſchied zwiſchen Farbe, Bruch, Schmelzbarkeit und Geſchmeidigkeit kann ſehr groß und mannichfaltig ſeyn.

Eine ſeiner vorzüglichſten Eigenſchaften, welche andere Metalle nur alsdann mit ihm gemein haben, wenn ſie damit gemiſcht ſind, iſt ſeine Folgſamkeit gegen den Magnet. Es wird von demſelben nicht nur angezogen, ſondern wird auch ſelbſt magnetiſch.

Um an dem Eiſen die phiſiſchen, chemiſchen und generiſchen Eigenſchaften zugleich zu bemerken, muß zu erſt das reine geſchmeidige Eiſen betrachtet werden.

§. 355.

Geſchmeidiges oder gefriſchtes Eiſen (Ferrum ductile) beſitzt folgende Eigenſchaften:

a) Farbe. — Es hat gewöhnlich eine graulichweiße, eine glänzendgraue Farbe, wenn man es feilt oder polirt; ſie iſt aber beſtändig kleinen Abweichungen unterworfen.

b) Bruch. — Sein Bruch iſt lichtgrau, faserigthackigt; auch kommt er oft blättericht und ſilberfarben in größern Stücken vor — dünner geſchmiedet, wird dies dann gewöhnlich dunkel und faſerigt.

c) Eigenthümliche Schwere. — Seine eigenthümliche, ſpezifiſche Schwere verhält ſich, nach einer Mittelzahl, zu der des reinen Waſſers, wie 7,788 bis 7,800 : 1000. Der Kubikfuß davon wiegt (nach einer mittleren Berechnung) 545 Pfund, 2 Unzen, 4 Drachmen und 35 Gran fränkiſch. Der Kubikzoll = 5 Unzen und 28 Gran.

d) Zähigkeit. — Die abſolute Feſtigkeit oder Zähigkeit des Eiſens iſt von der der übrigen Metalle ſehr abweichend. Vollkommen gutes Eiſen übertrifft darin alle andere Metalle. Nach v. Sickingen kann ein Eiſendrath von $\frac{3}{10}$ Linie Diameter und 2 Fuß Länge ein Gewicht von 60 Pfund, 12 Unzen bis zum Zerreißen tragen. Hiernach übertrift es die Zähigkeit des Goldes bei weiten.

e) Dehnbarkeit und Geſchmeidigkeit. — Die Dehnbarkeit (Duktilität) des Eiſens iſt manchen Abwechslungen unterworfen. Es läßt ſich ſowohl glühend als kalt unter dem Hammer ſtrecken und biegen, ohne zu brechen; und dies iſt eben das Charakteriſtiſche vor andern Eiſenarten. Sehr geſchmeidiges Eiſen läßt ſich (nach Riemanns Bemerkung) ſo ſehr ausdehnen, daß eine ſchwediſche Elle nur 10 $\frac{1}{2}$ As wiegt.

f) Schmelzbarkeit. — Das geſchmeidige Eiſen iſt höchſt ſchwerflüßig, eigentlich hat man es für ſich, ohne Zuſatz, in bedeckten Gefäßen, noch nicht in Fluß bringen und ſchmelzen können. Auch in einer ſehr hohen Temperatur, mittelſt Sauerſtoffgas und Brennſpiegel, hat es kaum gelingen wollen. Seine Schmelzbarkeit wird zwar durch zugeſetzten Kohlenſtaub befördert, allein hierdurch ändert es ſeine ſpezifiſchen Eigenſchaften.

Bevor geſchmeidiges Eiſen wirklich in Fluß kommt, hat es die Eigenſchaft, erſt weich zu werden. Hierdurch wird man in den Stand geſetzt, mehrere Stücke deſſelben mit einander verbinden zu können; dieſe Operation nennt man das Schweißen.

Manches geſchmeidige Eiſen nimmt, wenn es nach dem Schmelzen langſam erkaltet, einen regelmäßig kriſtalliſirten Zuſtand an; es bildet doppelt vierſeitige Piramiden, welche gegliedert aneinander ſitzen.

g) Verbrennlichkeit, Oxidation. — Das Eiſen hat zum Sauerſtoff große Affinität, es iſt daher unter den Metallen eines der verbrennlichſten, oder am leichteſten oxydabel. Es oxydirt ſich ſchon in geringer Hitze, und geht ſehr verſchiedene Stuffen der Oxydation durch. Dieſe erfolgt: 1) wenn es kalt oder warm mit Waſſer in Berührung kommt; 2) wenn es in Berührung der Luft geglühet, und 3) wenn es in Säuren aufgelößt wird. Nach den verſchiedenen Graden der Säurung ſind auch die Kalke verſchieden. Als den erſten Grad der Oxydation hat man das Anlaufen des Eiſens anzuſehen. Erhitzt man nemlich ein blankes Stück Eiſen oder ein polirtes Eiſenblech, ſo wird es farbig. Das dazu an-

gewandte Eiſen darf keiner ſehr hohen Temperatur ausgeſetzt, ſondern es muß ohne Glühen ſo erwärmt werden, daß ſich dadurch die Farbe der Oberfläche verändert. Die Farben erſcheinen alsdann in folgender Ordnung: 1) Hafergelb; 2) Goldgelb; 3) Karmoſinroth; 4) Violet und Purpurfarben; 5) Dunkelblau; 6) Lichtblau, und 7) Meergrün. Die übrigen Säurungsgrade ſind nach Lavoiſier folgende: 1) der Glühespan, Hammerſchlag, Schmiedeſinter; er wird noch vom Magnet angezogen, und iſt ein unvollkommener Eiſenkalk. Wird er nochmals dem Glühefeuer ausgeſetzt, ſo verändert er ſeine Farbe und wird ſchwarz, jetzt heißt er: ſchwarz oxidirtes Eiſen (Eiſenmohr). Seine Gewichtszunahme beträgt jetzt 30 Prozent. 2) Gelb oder roth oxidirtes Eiſen *) (der Eiſenocher, Eiſenroſt, Eiſenſafran) entſteht, wenn voriges Produkt nochmals einer höhern Temperatur ausgeſetzt, und alſo vollkommen verkalkt wird; jetzt hat das Eiſen an 40 Prozent Gewichtszunahme erhalten. 3) Vollkommener Eiſenkalk entſteht, wenn geſchmeidiges Eiſen in möglichſt reinen Säuren aufgelößt, und ſo der Oxydation unterworfen wird.

Der vollkommene Eiſenkalk läßt ſich leicht wieder einen Theil Sauerſtoff entziehen, wenn man ihn mit Kohlenſtoff, ohne zu ſchmelzen, erhitzt. Hiedurch wird es alſo wieder zu unvollkommenem Kalke. Dies iſt ein Beweiß, wie leicht ſich der Sauerſtoff vom Eiſen

---

*) Ferrum citrinum oxidatum, Oxide de fer jaune. Ferrum rubrum oxidatum; Oxide de fer rouge.

ſcheiden läßt. Säuren laſſen einen weißen Fleck auf dem geſchmeidigen Eiſen zurück.

§. 356.

Nähere Beſtimmung des Bruches.

Man hat auch geſchmeidig Eiſen, welches entweder ganz körnig, oder faſerigt und körnig zugleich, oder blätterigt iſt. Das blos körnige kann entweder grob- oder großkörnig ſeyn. Das meiſte Eiſen iſt indeß nur ſcheinbar körnigt; betrachtet man es durch ein Vergrößerungsglas, ſo zeigt es ſich meiſtens in einem blätterichten Gewebe, wo die Blätter ſehr verwirrt durch einander liegen.

So bald das Eiſen nicht faſerigt oder fadenhaft iſt, ſo machen es die Menge ſpiegelnder Flächen, und der ſtarke Glanz, auſerordentlich ſchwierig, die Art des eigentlichen Gewebes beſtimmt anzugeben.

A) Körnigt Eiſen.

1) Grobkörnigt Eiſen, deſſen Körner viele und irreguläre Flächen haben, ſpeilt ins bläuliche. Das Korn dieſes Eiſens wird durch kein Recken und Gerben merklich feiner.

2) Großkörnigt Eiſen, ſpielt mehr ins dunkelblaue — die Körner haben weniger Flächen, und nähern ſich mehr den Blättern. Eine ſolche Farbe und Textur charakteriſiren ein ziemlich ſprödes Eiſen.

3) Großblätterigt Eiſen, hat eine ſilberweiße Farbe, ein verwirrtes Gewebe, deſſen Korn weder viel-

eckigt noch ſchuppicht iſt. Ein ſolches Eiſen iſt gewöhnlich dicht und gleichförmig, von einer reinen Oberfläche und frei von harten Körnern. Schmiedet man es dünn aus, ſo hat es die Eigenſchaft, fadenartig zu werden. Iſt es ohne ſichtbares Korn, fein und matt und hat weiße Adern, ſo wird es für das beſte und vollkommenſte Eiſen gehalten.

4) Feinkörnigt Eiſen exiſtirt eigentlich nicht, ſondern dieſe Eigenſchaft beſitzt nur der Stahl.

B) Faſerigt Eiſen.

Zeigt eine vorzügliche Zähigkeit, indem es kalt dem Zerbrechen ſehr widerſteht, und erſt einknickt, ehe es bricht. Der Bruch deſſelben iſt ganz matt, weil er nicht körnigt, ſondern fadenartig iſt.

Man unterſcheidet:

1) Kurzfaſerigt Eiſen — dies iſt dunkelgrau, und zeigt im Bruche kurze Zacken. Es iſt ſehr weich und geſchmeidig, aber nicht ſonderlich zäh.

2) Langfaſerigt Eiſen; — ſpielt mehr ins Lichtgraue. Es iſt ſehr zäh und zu groben Arbeiten ſehr brauchbar.

3) Blätterigt Eiſen, iſt lichtgrau, und ſeine Blätter ſind unter mancherlei Richtungen irregulär zuſammengehäuft. Es iſt zäh und geſchmeidig; aber nicht ſehr dicht.

C.) Gemengt Eiſen.

Die Farbe und das Gewebe deſſelben ſind mancherlei Abänderungen unterworfen. In einem und demſelben

Bruche laſſen ſich zuweilen mehrere Veränderungen der Farbe und des Korns bemerken. Es iſt faſerigt und körnigt zugleich.

§. 357.

Kennzeichen des beſten geſchmeidigen Eiſens.

a) Muß es in der Kälte das meiſte Hämmern und Biegen vertragen;

b) muß es ſich in der Hitze am meiſten ausdehnen, und ſich beim Abkühlen nicht werfen;

c) vollkommen gleichförmig auslaufen;

d) in ſtarker Glühehitze den meiſten Abbrand leiden und eine weiche Schlacke geben;

e) In der Schweißhitze ganz weiße, helle, leichte und rauſchende Funken geben, eine ſtarke Hitze vor dem Funkenſprühe ertragen und während deſſelben einen Milchſchein von ſich geben;

f) unſchmelzbar ſeyn;

g) nach dem Glühen und Ablöſchen im Waſſer nur wenig härter werden, und ſeine vorige Geſchmeidigkeit behalten.

h) nach dem Feilen und Poliren eine gleiche lichtgraue Farbe zeigen;

i) die gröſte ſpecifiſche Schwere haben;

k) vom Magnet am ſtärkſten angezogen werden;

l) an freier Luft langſam und gleichförmig roſten;

m) beim Stahlbrennen keine oder ſehr wenig Blaſen geben; und

n) durch Aetzen in Säuren, eine ſilberweiße Farbe bekommen.

§. 358.

Gußeiſen, Roheiſen, (Ferrum fuſum, crudum.)

Wird geſäuertes Eiſen, (Eiſenkalk) mit Kohlenſtoff in Berührung gebracht und der Schmelzhitze ausgeſetzt, ſo verliert es den Sauerſtoff, und fließt wieder zu einem reguliniſchen Metalle. Das jetzt entſtandene Eiſen hat aber nicht die Eigenſchaften des geſchmeidigen Eiſens. Es heißt jetzt Gußeiſen oder Roheiſen. Solches Roheiſen entſteht auch, wenn geſchmeidiges, gefriſchtes Eiſen, mit Kohlenſtaub in verſchloſſenen Gefäſſen dem Schmelzfeuer lange ausgeſetzt wird.

Die charakteriſtiſchen Eigenſchaften des Roheiſens beſtehen in folgenden:

a) Farbe. — Seine Farbe geht von der ſchwärzlichen zur dunkelgrauen, von dieſer zur hellgrauen, von dieſer zu einem Gemiſch von grau und weiß, und von dieſer zur weißen über.

b) Bruch. — Das Gewebe des Roheiſens iſt bald von mittlerem bald von feinem Korn, bald grob- oder kleinblätterigt, bald ſtrahligt. Das graue Roheiſen pflegt gewöhnlich körnigt oder blätterigt; das weiße feinkörnigt oder ſtrahligt zu ſeyn.

c) Eigenthümliche Schwere. — Dieſe iſt nach der Beſchaffenheit deſſelben, verſchieden. Nach einer Mittelzahl beträgt ſie 7, 251. alſo um 0, 449. weniger als beim gefriſchten Eiſen. Im flieſſenden Zuſtande beſitzt es eine größere eigenthümliche Schwere, als im feſten. Der Kubickfuß wiegt 504 Pfund, 7 Unz. 6 Dr. und 52 Gran. Der Kubickzoll 4 Unzen 5 Dr. 27 Gr.

d) Zähigkeit und Dehnbarkeit. — Es läßt ſich weder kalt noch warm ſchmieden oder ſtrecken, es iſt äuſerſt ſpröde und brüchig; — wegen dieſer auszeichnenden Eigenſchaft, erhielt es den Namen Roheiſen.

e) Schmelzbarkeit. — So wohl bei offenem Feuer als in verſchloſſenen Gefäſſen, ſchmelzt es für ſich ohne Zuſatz, und läßt ſich ſolchergeſtalt gieſſen. Hiervon erhielt es den Namen Gußeiſen.

f) Härte. — Die Härte deſſelben iſt ſehr beträchtlich, und kann durch Ablöſchen im Waſſer noch vermehrt werden.

g) Verbrennlichkeit. — Es iſt leichter als geſchmeidiges Eiſen oxidirbar, und brennt daher ſehr leicht, indem es kniſternde Funken, wie der Stahl, von ſich wirft. Graues Roheiſen ſprühet mehr Funken, und iſt leichtflüßiger als weißes. Es läuft ebenfalls mit verſchiedenen Farben an, nur weniger lebhaft.

Die Säuren laſſen auf dem Roheiſen einen ſchwarzen Fleck zurück.

§. 359.

Man theilt das Roheiſen in drei Hauptgattungen:

a) in graues oder gahres,
b) in weißes oder grelles,
c) in halbirtes oder buntes Roheiſen, welches aus grauen und weißen zuſammengeſetzt iſt.

Es giebt noch verſchiedene Nüancen davon, welche entweder von der Beſchaffenheit der Erze oder von der Behandlung beim Schmelzen abhängen.

Aus dem grauen Roheiſen ſcheidet ſich nach dem Schmelzen beim Erkalten und Geſtehen, Graphit, Plumbago ab, und ſetzt ſich in Geſtalt kleiner Schuppen auf die Oberfläche des Eiſens. Dieſer Graphit beſteht aus 0,9 Theilen Kohlenſtoff, und 0,1 Theil geſchmeidigen Eiſen.

§. 360.

Der Graphit oder eigentlich der Kohlenſtoff macht einen Beſtandtheil alles Roheiſens aus. Von ihm hängt theils die Beſchaffenheit des Roheiſens, theils der Zuſtand des Eiſens überhaupt, ab.

§. 361.

Zwei andere weſentliche Verſchiedenheiten des Eiſens, welche noch bemerkt werden müſſen, ſind: das kaltbrüchige und rothbrüchige Eiſen.

Die Grundſtoffe zu dieſen Verſchiedenheiten ſtecken zunächſt in den Erzen und folglich auch im Roheiſen. Sie hängen demſelben ſo hartnäckig an, daß es durch kein bequemes Mittel gänzlich davon zu befreien ſteht.

§. 362.

Kaltbrüchiges Eiſen (Ferrum frigidum fragile) wird dasjenige gefriſchte Eiſen genannt, welches ſich kalt, weder hämmern, ſtrecken, noch biegen läßt; hingegen beim Roth- und Weißglühen, ſehr geſchmeidig und dehnbar iſt. Die übrigen Kennzeichen deſſelben ſind dieſe:

1) Kalt verträgt es weder Schlagen noch Biegen, es bricht meiſtens in graden Flächen ab.

2) Der Bruch deſſelben iſt weiß, und hat ein glänzendes grobes Korn. Je gröber das Korn, deſto kalt-

brüchiger. Wenn es nach dem Glühen langſam erkaltet, ſo zeigt es ein kleineres Korn, welches ſich aber vom körnigen guten Eiſen, vom Stahle, und verbrannten Eiſen, deſſen Korn ſchiefrig und bläulich iſt, leicht unterſcheidet.

3) Durch Glühen, und Löſchen im Waſſer, wird ſein Korn gröber, es nimmt aber keine Härte an.

4) An der Luft roſtet es ſpäter; es iſt daher in geringerm Grade verbrennlich, als das übrige Eiſen.

5) Beſitzt es eine größere eigenthümliche Schwere als geſchmeidiges Eiſen.

6) In offenem Feuer, zwiſchen Kohlen, ſchmelzt es leichter als alles Eiſen. Zum Stahl iſt es ganz untauglich. Durch Gerben, Schweiſſen und Cementiren wird es keineswegs geſchmeidiger.

7) Die magnetiſche Kraft nimmt es ſchwerer und im geringeren Grade als geſchmeidig Eiſen an.

8) Salzſäure läßt auf polirtem kaltbrüchigen Eiſen einen ſchwarzen Fleck zurück.

§. 363.

Es iſt ausgemacht, daß die Urſache der Kaltbrüchigkeit, in einer gewiſſen Menge, mit dem Eiſen verbundenen Phosphors liegt; daher ſich auch geſchmeidig Eiſen, und rothbrüchig Eiſen, durch Umſchmelzen mit phosphorſaurem Eiſen, in kaltbrüchiges verwandeln läßt.

Da das kaltbrüchige Eiſen vorzüglich aus den Sumpf- oder Moraſterzen erhalten wird, ſo läßt ſich das Daſein des Phosphors in demſelben leicht erklären.

§. 364.

Rothbrüchiges Eiſen, (Ferrum calidum fragile) iſt vom vorgehenden vorzüglich dadurch unterſchieden, daß es ſo wohl beim Weißglühen als kalt, ohne zu reiſſen oder zu brechen, ſich ſcheiden und ſtrecken läßt. Seine übrigen Kennzeichen ſind folgende:

1) Beſitzt es eine blaugraue Farbe.

2) Iſt es kalt, für Hammer, Meiſſel und Feile weich und biegſam.

3) Zeigt es im Bruche zuweilen Stränge, lichte Farbe und Undichtigkeit und nutzt daher zum Poliren nicht.

4) Beſitzt es weniger Elaſticität, als geſchmeidig Eiſen, taugt daher zum Drathziehen nicht.

5) Wirft es in der Schweißhitze, rothe, grobe Funken, läßt ſich zwar jetzt ſtrecken und ſchmieden, bekommt aber rothwarm, Querborſten. Das Schweiſſen ſelbſt geht ſchwer von ſtatten, und es erfolgt dabei viel Abbrand.

6) Roſtet es unter allen Eiſenarten am leichteſten; iſt daher ſäuerbar und lößt ſich auch leicht in Säuren auf.

7) Giebt es glühend im Waſſer gelöſcht einen Schwefeldunſt von ſich, — auch beim Glühen iſt dieſer etwas bemerkbar.

8) Wird es ſehr leicht magnetiſch.

§. 365.

Die Urſache der Rothbrüchigkeit wird dem Schwefel zugeſchrieben, weil

a) wenn ſchweflichte Eiſenerze verſchmolzen werden, ſich beſtändig rothbrüchiges Eiſen erzeugt;

b) wenn man Feilſpäne von rothbrüchigem Eiſen cementirt, es nach Schwefel riecht;

c) wenn man Schwefel in einen Heerd wirft, wo man das beſte Eiſen verſchmiedet, dieſes durchaus rothbrüchig wird *).

§. 366.

Stahl, (Chalybs.)

Der Stahl unterſcheidet ſich ſo wohl vom geſchmeidigen Eiſen als vom Roheiſen. Seine auszeichnenden Kennzeichen, wodurch er ſich von den übrigen Eiſenarten unterſcheidet, ſind dieſe:

a) Farbe. — Er hat ein eigenes lichtgrau, welches ſich dem weißen Roheiſen nähert. Nach dem Feinpoliren erſcheint er mit einem weißeren helleren Glanze, als Eiſen, auch nimmt er eine ſchönere Politur als dieſes an.

b) Bruch. — Er iſt im hohen Grade feinkörnig und daher matt und ſchimmernd. Iſt das Korn flinkernd, ſo zeigt dieß unbändigen Stahl an, welcher ſich dem Roheiſen nähert.

c) Eigenthümliche Schwere. — Dieſe iſt gröſſer, als die des Roheiſens und des geſchmeidigen Eiſens;

---

*) Zu den Mitteln, das Eiſen ſpröde zu machen, kann auch eine ſehr niedrige Temperatur gerechnet werden, denn bekanntlich ſpringt das Eiſen bei ſtrenger Kälte weit eher als in der Wärme.

ſie iſt 7,780 bis 7,840 : 1000. Auch iſt er abſolut feſter als Eiſen. Der Kubikfuß wiegt 548 Pf. 13 Unz. 1 Dr. und 71 Gr. Der Kubikzoll 5 Unz. und 47 Gr. Fr.

d) Härte und Elaſtizität. — Das charakteriſtiſche Kennzeichen des Stahls beſteht darin: nach dem Rothglühen, im kalten Waſſer abgelöſcht, härter, ſpröder und unbiegſamer zu werden; vor dem Härten aber, kalt und glühend, geſchmeidig zu ſeyn, und auch nach dem Härten, durch neues Glühen, die Geſchmeidigkeit wieder zu erlangen. Die Härte deſſelben kann ſo groß ſeyn, daß er Glas ritzt, und im Gegentheil kann er wieder ſo geſchmeidig als das beſte Eiſen gemacht werden.

Durch Härten und Schmieden erlangt der Stahl weit größere Elaſtizität und Federkraft als geſchmeidiges Eiſen. Durch das Löſchen im Waſſer behält er beinahe die angenommene Ausdehnung, und zieht ſich nur unmerklich zuſammen.

e) Schmelzbarkeit. — Er iſt für ſich ſchmelzbar, und zwar leichter als Roheiſen; auch wird er durch die Wärme ſtärker als weiches ausgedehnt. Durch gewiſſe Handgriffe kann er mit Beibehaltung ſeiner Geſchmeidigkeit geſchmolzen und gegoſſen werden.

In Kohlen vor dem Gebläſe ſchweißt er bei weißwärmer Hitze mit rothen, kleinen und weniger umherſtäubenden Funken, als Eiſen.

Durch zu häufiges Anlaſſen*) und Umſchmieden verliehrt er ſeine Eigenſchaften, und verwandelt ſich in geſchmei-

*) oder Anlaufen.

geſchmeidiges Eiſen *). In Kohlenſtaub gepackt und einer ſehr hohen Temperatur ausgeſetzt, erzeigt ſich Graphit auf ſeiner Oberfläche. Durch öfteres Umſchmelzen zwiſchen Kohlen geht er endlich in Roheiſen über. Durch das Umſchmelzen im Friſchheerde wird er wieder zu weichem wahrem Eiſen.

f) Verbrennlichkeit. — Polirt, und beim Zutritt der Luft langſam erhitzt, ſo läuft er mit lebhafteren Farben als die übrigen Eiſenarten an. Zuletzt ſetzt ſich Glühſpan an, welcher ebenfalls ein unvollkommen geſäuertes Eiſen bildet. Beim würklichen Abbrennen verliert er weniger als geſchmeidig Eiſen. Während des Verbrennens ſchwebt eine lichtblaue Flamme über dem Stahle. Der Glühſpan iſt härter und ſchärfer als der vom Eiſen.

In Säuren iſt er ſchwerer auflößbar als Eiſen. Schwefel- und Salpeterſäure laſſen einen ſchwärzlichen Fleck darauf zurück.

g) Magnetiſche Kraft. — Er wird nicht ſo ſtark als geſchmeidig Eiſen vom Magnet angezogen, nimmt die magnetiſche Kraft langſamer an, behält ſie aber länger — daher man ihn zu Magnetnadeln und künſtlichen Magneten anwendet.

§. 367.

Verſchiedenheit des Stahls.

Es giebt zwei Hauptgattungen des Stahls; man erhält ihn entweder unmittelbar durch Schmelzen: A.) Schmelz-

*) Dies iſt aber vorzüglich nur vom Cementſtahl zu verſtehen — der Schmelzſtahl behält ſeine Eigenſchaften dabei ſehr lange.

ſtahl, aus magneſiumhaltigen Eiſenminern; oder durch Schmelzen und Cementiren des Roheiſens und des geſchmeidigen Eiſens mit Zuſätzen: B.) Cementſtahl oder Brennſtahl.

§. 368.

Theorie über die verſchiedenen Zuſtände des Eiſens *).

Als Urſach des Unterſchiedes zwiſchen geſchmeidigen Eiſen, Roheiſen und Stahl, nimmt man jetzt allgemein blos den Kohlenſtoff an.

Während der Schmelzung im Hohenofen verbindet ſich der Kohlenſtoff mit einer geringen Menge Eiſen; aus dieſer Verbindung entſteht Graphit (Plumbago, gekohltes Eiſen, carbure de fer), dieſer wird von dem übrigen Roheiſen im flüßigen Zuſtande aufgenommen, und mit demſelben gleichförmig mechaniſch gemiſcht **).

---

*) S. Ribbentrop's vermiſchte Bemerk. und Verſ. über das Eiſen. Braunſchw. 1796. 8.

Tiemann's Bemerk. und Verſ. über das Eiſen. Brſchw. 1799. 8.

**) Deshalb nur mechaniſch, weil ſo wohl bei der Auflöſung in Säuren, als im Friſchheerde, immer der Graphit, nicht der bloſe Kohlenſtoff abgeſchieden wird. Dies beweißt, daß im Graphit das Eiſen mit dem Kohlenſtoff, würklich chemiſch, der Graphit mit dem Roheiſen hingegen nur mechaniſch verbunden iſt.

Das Roheiſen ſelbſt löſt im Fluſſe mehr oder weniger davon auf, nach Beſchaffenheit der Schmelzung der zugeſetzten Kohlenmenge und der Windführung.

§. 369.

Der Kohlenſtoff macht nicht nur einen Beſtandtheil des Roheiſens, ſondern auch des Stahls aus. Seine Exiſtenz in beiden Körpern beweiſen folgende Thatſachen:

1) Wird Roheiſen oder Stahl einer chemiſchen Auflöſung unterworfen, so bleibt zum Rückſtande Graphit (welcher aus 0,9 Theilen reiner Kohle und 0,1 Theil metalliſchem Eiſen beſteht) *) zurück.

2) Roheiſen und Stahl, in offenen Gefäßen mit Salpeter der Glühhitze ausgeſetzt, ſo erfolgt eine Verpuffung.

3) Geſchmeidiges Eiſen, in verſchloſſenen Gefäßen mit Roheiſen cementirt, ſo verwandelt ſich dieſes in Stahl, indem es ſich mit dem Kohlenſtoffe deſſelben verbindet.

Die Menge des Kohlenſtoffs in den Eiſengattungen iſt ſehr verſchieden; das Roheiſen enthält davon überhaupt am meiſten. Die Eiſengattungen im Allgemeinen ſtehen in Rückſicht ihres quantitativen Verhältniſſes zum Kohlenſtoffe in folgender Ordnung:

1) Roheiſen:

a) Graues oder gahres;

b) buntes oder halbirtes;

c) weißes oder grelles.

---

*) Dies Verhältnis muß erſt noch durch Verſuche beſtimmt werden — keinen der beiden Stoffe hat man bis jetzt ohne Sauerſtoff herſtellen können.

2) Stahl:

a) wilder Stahl;

b) ordinairer;

c) fauler.

3) Geſchmeidiges Eiſen, hievon, ſo wie von den übrigen Gattungen, giebt es noch unendliche Varietäten.

Gutes, geſchmeidiges Eiſen ſollte eigentlich gar keinen Kohlenſtoff enthalten; dies iſt aber äuſerſt ſelten anzutreffen, gewöhnlich enthält es eine ſehr geringe Menge davon.

§. 370.

Vollkommen geſchmeidig Eiſen iſt als ein einfacher Körper zu betrachten.

Wird das geſchmeidige Eiſen nur mit einer gewiſſen Quantität Kohlenſtoff verbunden, ſo entſteht der Stahl. Wird die Menge des Kohlenſtoffs im Roheiſen vermindert, ſo zeigt ſich derſelbe Erfolg.

Stahl iſt alſo ein mit einer gewiſſen Kohlenſtoffmenge verbundenes geſchmeidiges Eiſen. Die Natur des Stahls hängt blos von der gröſſern oder geringern Menge des Kohlenſtoffs ab; ſie iſt aber beſtändig kleiner als beim Roheiſen.

Wird die Kohlenſtoffmenge im geſchmeidigen Eiſen zu groß, ſo entſteht endlich das Roheiſen, welches ſeine verſchiedenen Abſtuffungen der Gegenwart dieſes Stoffs in gröſſerer oder geringerer Menge verdankt.

Alſo, um aus Roheiſen geſchmeidig Eiſen zu machen, muß aller Kohlenſtoff gänzlich davon geſchieden werden *).

Um aus Roheiſen Stahl zu machen, muß die Kohlenſtoffmenge darin nur vermindert werden.

Um aus geſchmeidigem Eiſen Stahl zu machen, muß wieder eine beſtimmte Quantität Kohlenſtoff hinzugeſetzt werden. Das Eiſen geräth dabei während der Cementation freilich nicht in Fluß, denn es behält nachher noch ſeine vorige Geſtalt; es muß aber, um den heterogenen Stoff aufzunehmen, wenigſtens ſehr ausgedehnt werden, und einen mußigten Zuſtand erhalten.

§. 371.

Neueſte Verſuche über das Eiſen **).

Die neueſten Unterſuchungen, welche der franzöſiſche Chemiſt, Bürger Clouet, über die verſchiedenen Zuſtände des Eiſens angeſtellt hat, liefern folgende Reſultate:

---

*) Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß ſich auſſer dem Kohlenſtoff im Graphit, noch ungebundener im Roheiſen befindet, welcher geſchmeidig Eiſen zu Stahl macht, wenn man es in fließendes Roheiſen hält. Daß ſich bei der Auflöſung des Roheiſens in Säuren, kein kohlenſaures Gas entbindet, iſt kein Beweis dagegen.

**) S. D. A. N. Scherer's allgemeines Journal der Chemie, B. III. Heft 15. Seite 373. wo dies Hr. J. H. Haſſenfratz meldet.

1) Geſchmeidiges Eiſen, mit einer geringen Quantität Kohle, bringt hervor: den Stahl;

mit einer größern Quantität derſelben bringt es hervor: weißes Roheiſen;

mit noch einer größern Menge Kohle: graues Roheiſen.

2) Mit dem Glaſe bringt das Eiſen hervor: ein ganz eignes Roheiſen.

3) Geſchmeidiges Eiſen, Glas und Kohle liefern: Gußſtahl;

bei vermehrter Doſis der Kohle entſteht: weißes und graues Roheiſen.

4) Das Eiſenoxyd erzeugt mit einer geringen Quantität Kohle: geſchmeidiges Eiſen;

mit etwas mehr Kohle: Stahl;

mit mehr Kohle: weißes Roheiſen;

mit noch mehr Kohle: graues Roheiſen.

5) Das Eiſenoxyd erzeugt mit dem Roheiſen: geſchmeidiges Eiſen;

mit noch mehr Roheiſen hingegen: Stahl.

Man ſieht hier ſehr von einander abweichende Zuſammenſetzungen des Roheiſens, Stahls und des geſchmeidigen Eiſens. Wenn man annimmt, daß in ihre Miſchung Eiſen, Kohle, Glas und Oxygen eingehen, ſo iſt es einleuchtend, daß die Verſchiedenheiten derſelben durch Hinzukunft des phosphorſauren Eiſens und Arſeniks nothwendig vermehrt werden müſſen. Daher entſpringen wenigſtens alle Verſchiedenheiten des

Roheiſens, des Eiſens und des Stahls, die man mit denſelben Erzen unter denſelben Umſtänden hervorbringt.

Herr Clouet hat es beſtätigt gefunden, daß die Kaltbrüchigkeit des Eiſens von der Verbindung des Eiſens mit dem phosphorſauren Eiſen herrühre, und entdeckt, daß das rothbrüchige Eiſen ſeine Beſchaffenheit der Verbindung des Arſeniks und allen andern metalliſchen Subſtanzen, welche ſchmelzbarer als das Eiſen ſind, verdanke.

§. 372.

Verwandlung des geſchmeidigen Eiſens in Gußſtahl, vermittelſt des Diamant *).

Man hat es bis jetzt für ausgemacht gehalten, daß das Eiſen nur dann ſchmelze, wenn es in den Zuſtand des Stahls oder des Gußeiſens übergehe; in welchem Zuſtande aber tritt der Kohlenſtoff in dieſe Verbindung? Man könnte auf die Vermuthung kommen, daß er dies im Zuſtande des Reißbleies oder des Oxids des erſten Grades thue, weil die Kohle, die man durch Säuren daraus abſcheidet, den nämlichen ſchwarzen Glanz und dieſelbe Unverbrennlichkeit zeigt, welche die Haupteigenſchaften von jenem ausmachen. Daraus mußte man ſchließen, daß der Kohlenſtoff mit dem Eiſen im Zuſtande eines Oxyds des erſten Grades, als Oxydule (oxidule) in Verbindung trete, daß folglich die zur Ce-

---

*) S. D. A. N. Scherer's allgemeines Journal der Chemie, B. IV. S. 170 u. f.

mentation des Stahls angewandte Kohle ſich zuvor bis auf einen gewiſſen Grad desoxydire.

Zu dem Verſuche wurde ein Tiegel genommen, welchen man aus geſchmeidigem Eiſen von ausgeſuchten Nagelköpfen geſchmiedet hatte; er hatte eine achtſeitige Geſtalt, und war oben mit einem gut paſſenden Stöpſel von dem nemlichen Eiſen verſehen. Dieſer Tiegel wurde in einen größern heſſiſchen Schmelztiegel geſtellt, der mit einem gut lutirten Deckel verſehen war. Dies iſt die ganze Vorrichtung zu dieſem Verſuche.

Der angewandte Diamant wog 907 Milligrammen. Da er nicht den ganzen Raum des Tiegels einnahm, ſo füllte man das übrige mit Feilſpänen von demſelben Eiſen aus. Der Tiegel wurde dann vollkommen dicht mit ſeinem eiſernen Stöpſel verſchloſſen.

Der Tiegel ſamt dem Stöpſel und der Eiſenfeile wog 57,8 Grammen. Dieſer Apparat wurde nun eine Stunde lang dem Feuer einer Eſſe mit drei Gebläſen ausgeſetzt.

Nachdem alles erkaltet war, fand man den Eiſentiegel in dem innern heſſiſchen in ein Stück Gußſtahl verwandelt. Es bildete mit dem Stöpſel und der Eiſenfeile eine einzige abgerundete, gut begrenzte Maſſe, einige kleine abgetrennte Kügelchen ausgenommen. Der Gußſtahl wog - - - 55,500 Grammen.
Die abgetrennten Kügelchen - - 0,884 —

Mithin der ſämtlich erhaltene Stahl 56,384 Grammen.

Das Eiſen und der Diamant wogen vor dem Verſuche 58,707 Grammen; es war mithin ein Verluſt an Eiſen von ohngefähr 2,323 Grammen.

Der Diamant verſchwand demnach zufolge der anziehenden Kraft, welche das Eiſen auf ihn ausübte.

So lieferte hier alſo der Diamant das nämliche Prinzip wie die Kohle, weil das Produkt ſeiner Vereinigung mit dem Eiſen die nämlichen Eigenſchaften hatte.

Erſtes Kapitel.

Vom Roheiſen insbeſondere.

§. 373.

Ein Eiſen, welches unmittelbar aus den Eiſenminern durch Schmelzung zwiſchen Kohlen erhalten wird, nennt man Roheiſen oder Gußeiſen. Es iſt mit einer größern oder geringern Menge Kohlenſtoff verbunden, welcher ihm den Zuſtand des Rohſeyns, und die Eigenſchaft: ohne Zuſatz zu ſchmelzen und ſich gießen zu laſſen, ertheilt. Es iſt ein ſpröder Körper, welcher alle Eigenſchaften eines reguliniſchen Metalles, nur nicht die, ſich kalt und warm ſchmieden oder ſtrecken zu laſſen, beſitzt. Um geſchmeidiges Eiſen daraus zu machen, muß es einer neuen Schmelzung unterworfen und der Kohlenſtoff daraus abgeſchieden werden.

Unreducirte Theile, oder gar fremdartige Subſtanzen, ſind im Roheiſen nicht anzutreffen. Wird geſchmeidiges Eiſen in verſchloſſenen Gefäßen wiederholend mit Kohlen cementirt und geſchmolzen, ſo verwandelt es ſich ohne Zutritt der Luft und des Sauerſtoffs in Roheiſen. Wird Roheiſen wiederholend für ſich

umgeſchmolzen und ausgeglühet, ſo ſcheidet ſich der Kohlenſtoff daraus ab, und man erhält geſchmeidiges Eiſen. Mehrere Beiſpiele der Art beweiſen hinlänglich, daß auſſer dem beim Schmelzen eingeſchluckten Kohlenſtoff ſo wenig Sauerſtoff als ein anderer fremdartiger Beſtandtheil im Roheiſen gegenwärtig ſeyn kann *).

§. 374.

Verſchiedenheit des Roheiſens.

Man unterſcheidet drei Hauptgattungen des Roheiſens: a) graues, welches von mehrern Nüancen, die vom lichtgrauen bis ins ſchwärzliche übergehen, ſeyn kann; b) weißes oder grelles; und c) buntes oder halbirtes Roheiſen.

§. 375.

Nähere Beſtimmungen dieſer Roheiſengattungen **).

a) Graues Roheiſen.

Die Farbe des Roheiſens auf dem Bruche beruhet theils auf dem Verhältnis der aufgegebenen Kohlenmenge zu der Menge der aufgegebenen Eiſenminern; theils auf der Beſchaffenheit dieſer letztern; und theils auf der Abkühlung derſelben.

---

*) Daß hier reines Roheiſen gemeint und nicht von ſolchem, welches mit andern Metallen gemiſcht und dadurch ſpröde geworden, die Rede ſei, verſteht ſich von ſelbſt.

**) S. Rinmann's Verſuch einer Geſchichte des Eiſens B. II.

Die Nüancen des grauen Roheiſens, welches ſeine Farbe blos von den Kohlen hat, beſtehen in folgenden;

1) Lichtgrau, von feinem Korn und dichtem Bruch, iſt das Roheiſen, wenn die Kohlenmenge gegen die des Erzes gering war. In dieſem Zuſtande zeigt es ſich im Fluſſe ziemlich dünn, ohne knitternde Funken zu werfen, bleibt lange flüßig und liefert gute Gußwaaren. Es ſind wenig Spuren von Graphit oder ſogenannter Eiſenfarbe daran bemerkbar.

2) Grau, von etwas groberem Korn und ebenfalls dichtem Bruch; — dies erſcheint, wenn nicht ganz ſo viel Erz, als die Kohlen tragen konnten, aufgegeben wurde. Je dünner die geſtoſſenen Stücken ſind, je heller und feiner iſt das Roheiſen im Bruche.

3) Schwarzgrau, von grobem Korn und oft kleinblätterähnlichem Bruche; — dies iſt mit den meiſten Kohlen durchgeſetzt, ſeine Härte und Feſtigkeit unbeträchtlich, für Feile und Meiſſel weich, aber nicht zäh. Es giebt meiſtens eine rauhe, faltige, mit Graphit beſtreute Oberfläche.

b) Weißes, grelles Roheiſen.

Iſt ſo viel Erz aufgegeben, als die Kohlen ohne Zeichen eines übernatürlichen Rohganges tragen können, ſo wird ein weißes Roheiſen mit folgenden Abänderungen erzeugt:

1) Weiß, von einem ſehr leichten und feinen Bruche; — beim Erſtarren erhält es eine konvexe, undichte Oberfläche; in etwas dichten Stücken bilden ſich meiſtens

kleine Höhlungen *), welche an der Luft leicht roſten. Gegen Feile und Meiſſel iſt es ziemlich hart. Beim Abſtechen lauft es hurtig, etwas rauſchend und wellenförmig. Fällt es auf dem Bruche ins gelbliche, und wirft beim Abſtechen rothe Funken, ſo zeigt dies gewöhnlich Rothbruch an.

2) Weiß oder dickgrell, mit ſpiegelnden Flächen, gemeiniglich auch ſtrahlig; dies Eiſen fällt von ſtark aufgegebenem Erz; es iſt gemeiniglich ſo hart, daß die Feile nichts daran ſchaffen kann, und im hohen Grad ſpröde. Zu Gußwaaren iſt es nicht das tauglichſte.

3) Weiß, ſilberblank, ins bläuliche ſpielend; iſt weniger grell als vorhergehendes, von ſehr feinem, dichtem und faſt ebenem Bruch.

c) Buntes, geflecktes oder halbirtes Roheiſen.

Ein ſolches Roheiſen iſt aus grauem und weißem gemiſcht: es entſteht bei einer mittleren Erzaufgabe. Man unterſcheidet davon:

1) Graubuntes, oder ſolches, wo das lichtgraue Roheiſen prädominirt; — die weißen Flecken ſind noch ziemlich zerſtreut darin. Es iſt jetzt etwas härter, als das blos lichtgraue, und wirft beim Abſtechen weiße, etwas knitternde kleine Funken. Nach dem Erkalten bekommt es eine ebene Oberfläche, und zuweilen etwas konvex, mit ſcharfen Kanten.

---

*) Dieſe Löcher, welche man ausgeſogen nennt, können auf gegoſſenen Platten, durch darüber geſtreueten Kohlenſtaub, vermieden werden.

2) Weißbuntes, oder ſolches, worin das Weiße prädominirt. Beim Abſtechen und Erſtarren ſind die weiſſen Funken häufiger, als bei vorhergehendem. Die Gußſtücken ſind auf der Oberfläche oft weiß, und unten am Boden grau — ein Beweiß, daß die Luft auf die Farbe ebenfalls würkt.

3) Geſtreiftes Roheiſen erzeugt ſich da, wo zwiſchen guten Erzen, auch kalt- und rothbrüchige durchgeſetzt werden; — dieſe vereinigen ſich nemlich mit jenen nicht gern.

§. 376.

Anmerkungen über das Roheiſen.

Das vorhin Geſagte über die Farbe und den Bruch des Roheiſens, gilt nur, wenn die verſchmolzenen Eiſenminern keine fremden, auf das Eiſen wirkenden Beſtandtheile enthielten, und wenn das Roheiſen langſam und natürlich erkaltete.

Die meiſten grauen Roheiſenarten, geben durch Umſchmelzen in Oefen oder Tiegeln, ein weißes Roheiſen. Aber auch eine bloße ſchnelle Abkühlung des grauen Roheiſens bewürkt eine Veränderung der Farbe des Bruchs, und macht es weiß.

Zu den Abkühlungsmitteln gehört nicht blos das Gießen in eine kalte eiſerne Form und das Beſpritzen mit Waſſer, ſondern auch eine beſondere Richtung des Gebläſes, wodurch bei einem ſtarken Kohlenſatze, ebenfalls ein grelles Roheiſen erzeugt werden kann.

Nicht nur graues Roheiſen, wird beim Gießen in eine kalte Form, weiß und hart, ſondern auch grelles Roheiſen wird hierdurch noch weißer, ſtrahligt und härter.

Graues Roheiſen, Tropfenweis in kalt Waſſer geworfen, wird ſo ſpröde, daß es ſich pulvern läßt, und ſo hart, daß man Glas damit ſchneiden kann *).

Es läßt ſich alſo zwar aus den meiſten Eiſenminern nach Belieben graues oder weißes Roheiſen darſtellen, je nachdem man ſie mit mehr oder weniger Kohlen durchſetzt und die Farbe des Roheiſens bleibt daher meiſtens zufällig; es iſt aber auch eben ſo gewiß, daß unter verſchiedenen Eiſenminern, manche bei einem und demſelben Kohlenzuſchlage durchaus graues, manche durchaus weiſſes Roheiſen geben.

Graues Roheiſen kann durch ſchnelles Abkühlen einen weißen Bruch bekommen und hart werden. Nicht ſo umgekehrt iſt es mit dem natürlich weißen Roheiſen. Dies nimmt weit ſchwerer eine graue Farbe und Weichheit, durch Kohlenzuſatz und langſames Abkühlen an, hauptſächlich wegen des eingemiſchten Magneſiums.

§. 377.

Würkung des Magneſiums auf das Roheiſen.

Die Erfahrung zeigt, daß gewiſſe Eiſenminern, auch bei dem gahrſten Aufgeben, d. h. bei dem ſtärkſten Kohlenzuſchlage, immer ein mehr oder weniger weißes Roheiſen liefern, es mag ſich langſam oder geſchwind abkühlen. Hieraus folgt, daß die Urſache davon, in der Miſchung der Miner liegen muß.

---

*) Und umgekehrt, bekommt ein graues Roheiſen durch ein ganz langſames Erkalten, (z. B. wenn es noch völlig rothglühend in Kohlenſtaub geſteckt wird) einen grobkörnigtern Bruch, als es zuvor hatte.

Es iſt aber ein längſt beſtätigter Satz: daß alle magneſiumhaltigen Eiſenſteine, z. B. der ſpatige Eiſenſtein, Braunſpat, der Stahlſtein u. ſ. f. ein weißes Roheiſen geben, und daß ein ſolches Roheiſen, zum Schmelzſtahl ſehr brauchbar ſei.

Befindet ſich der Magneſiumkalk in der Beſchickung nur in geringer Menge, ſo entſteht ein buntes oder halbirtes Roheiſen und es pflegt gewöhnlich eine mehr oder weniger blaue Schlacke zu fallen. So wie der Magneſiumgehalt zunimmt, wird das Roheiſen immer heller und ſpieglichter im Bruche, und die blaue Farbe der Schlacke verliert ſich.

Jedwede andere, nicht magneſiumhaltige Eiſenminern, ſind überhaupt geneigt, ein graues Roheiſen zu geben, vorzüglich ſind hierher die Thonartigen und die Glasköpfe zu rechnen. Solche grauen und weichen Roheiſenarten geben auch beim Verfriſchen eher ein weiches Stabeiſen.

§. 378.

Unter gewiſſen Einſchränkungen läßt ſich alſo aus dem Bruche des Roheiſens beſtimmen: ob es mit viel oder wenig Kohlen erzeugt wurde, ob es ſtahlartig ſei? u. ſ. f. Nur mit vieler Ungewißheit läßt ſich dagegen beurtheilen, ob es roth- oder kaltbrüchig Eiſen geben werde. Da auch die ſchwefelhaltigen oder rothbrüchigen Eiſenſteine, ein weißes Roheiſen zu geben pflegen, und dieß gewöhnlich eine ſich ins gelblich ziehende Farbe auf dem Bruche zeigt, ſo iſt dieſe im Allgemeinen für ein Kennzeichen jener Eigenſchaft zu halten.

Eine bläuliche Farbe hingegen, nebſt einem gleichen ſpiegelnden Bruche, laſſen auf ein gutes geſchmeidiges Eiſen ſchließen.

Kaltbrüchiges Roheiſen kann die vortheilhafteſten äuſern Kennzeichen beſitzen und nicht von gutem Roheiſen unterſchieden werden.

§. 379.

Vom Roheiſen, als Gußeiſen.

Bekanntlich iſt die Konſumtion des Roheiſens zu verſchiedenen Gußwaaren, als Stubenöfen, Töpfe, Keſſel u. ſ. f. beträchtlich, und im Ganzen auch ſehr vortheilhaft; daher auf manchen Hütten eine große Quantität hierzu benutzt und weniger verfriſcht, oder zu Stahl gemacht wird.

Um gute Gußwaaren zu produciren, muß die Gattirung darnach eingerichtet und der Schmelzprozeß ſelbſt gehörig behandelt werden.

Das Gußeiſen muß vorzüglich leicht- und dünnflüßig ſeyn, damit es theils die Formen genau ausfülle, und ſich gut abdrücke, theils lange genug flüßig bleibe, um bei langen Heerden die unterſten Formen zu erreichen. Fließt es daher dünn, leicht und ſchnell, erkaltet langſam, und iſt nicht ſteif und breiartig, nach dem Erkalten im Bruche dicht, ohne Höhlungen und Blaſen, ſo iſt es zu Gußwaaren am brauchbarſten. Graues, mit Graphit oder Eiſenfarbe beſtreuetes Roheiſen, taugt nicht für den Former, wenn er leichte und gute Waaren daraus machen ſoll. Roheiſen, welches ſehr dünn gegoſſen, eine lichtgraue Farbe, einen feinen Kern hat, ſich dabei unter dem Hammer ſtark und etwas zähe zeigt, und leichtflüßig

iſt,

iſt, beſitzt die Eigenſchaften eines guten Gußeiſens zu Sachen, welche viel Stärke erfordern, z. B. Kanonen, Vaſen, Oefen u. ſ. f. Andere Sachen, welche zugleich hart ſeyn müſſen, als Walzen, Friſchamboſſe, Kugeln u. ſ. f. verlangen ein mehr grelles Roheiſen. Für feinere Waaren, welche aducirt oder ciſelirt werden ſollen, muß das Gußeiſen dicht, fein und lichtgrau, aber nicht mit zu wenig Kohlen erzeugt ſeyn.

§. 380.

Mittel zur verſchiedenen Erzeugung des Gußeiſens.

Da es hauptſächlich von der Beſchaffenheit der Minern, d. h. von den mit den Eiſenkalk verbundenen Bergarten abhängt, ob ſich das Eiſen leicht daraus ſcheiden und wieder herſtellen läßt, ob mithin Leicht- oder Strengflüßigkeit die Folge der Gattirung iſt; ſo beruhen die Mittel, eine verſchiedene Gußeiſenerzeugung zu bewerkſtelligen, auf der Kunſt, die Gattirung darnach zu machen, und das Gebläſe gehörig zu richten.

Um überhaupt ein ſchickliches Gußeiſen zu blaſen, ſetzt man thon- und kalkartige Eiſenſteine mit einem mäßigen Kohlenzuſchlage durch. Fällt das Roheiſen hierbei noch nicht dünn genug, ſo wird dieſer Fehler durch rothbrüchige Erze und Richtung des Gebläſes verbeſſert.

Kalk- und kieſelartige Eiſenſteine pflegen bei einer gehörigen Vorrichtung ein ſtarkes Roheiſen zu geben, welches für Kanonen und dergl. am dienlichſten iſt.

Walzen und ähnliche Gußwaaren müſſen ebenfalls bei vorhergehenden Erzen und von mäßig grauem Gußeiſen gemacht werden.

Da Ambóße für Blech- und Friſchſchmiede zugleich große Härte und Stärke erfordern, ſo müſſen ſtrenge Eiſenſteine mit ſo wenig Kohlen als möglich durchgeſetzt werden. Kurz vor dem Ausblaſen laſſen ſich ſolche Güße am beſten bewerkſtelligen.

Ein Gußeiſen, welches nicht leicht verbrennt, z. B. zu Retorten, Reverberiröfen und dergl. iſt ein grelles, von weichen, thonartigen Eiſenſteinen erhaltenes; es darf aber nichts ſchwefelhaltiges in der Beſchickung ſeyn.

Solches Gußeiſen, welches aducirt werden ſoll, darf von Natur nicht zu grell ſeyn, und nur langſam abgekühlt werden.

Gußeiſen zu Töpfen und dergl. Geräthſchaften, worin Speiſen bereitet werden, darf nicht grau ſeyn, weil dies ſich leicht auflößt und abfärbt; ſondern man gebraucht ein weißes, dichtes Roheiſen hierzu. Rothbrüchig Eiſen taugt auf keine Weiſe zu ſolchen Waaren. Ein dünnes Roheiſen aus etwas kaltbrüchigen Erzen iſt weit dienlicher; ein umgegoſſenes Roheiſen iſt ebenfalls anwendbar.

§. 381.

Ausdehnung des Roheiſens in der Wärme und Schmelzhitze.

Da der Wärmeſtoff beim Eindringen in die Körper eine Ausdehnung der Theile des Körpers bewürkt, ſo wird diejenige Ausdehnung des Körpers im ſoliden Zu-

ſtande deſſelben die größte ſeyn, welche er in dem Augenblicke, ehe er in Fluß gerieth, hatte. Eine ſolche Ausdehnung erleidet vorzüglich das Roheiſen, indem es die verſchiedenen Glühegrade durchgehet.

Durch Verſuche hat ſich gefunden, daß es die größte Ausdehnung erleidet, indem es von der gewöhnlichen Temperatur bis zu der des Blauanlaufens, und vom braunwarmen bis zum weißwarmen Glühegrade übergeht. Nicht alles Roheiſen dehnt ſich aber gleich ſtark aus. Dasjenige, welches ſich in der Hitze am meiſten ausdehnt, muß ſich auch beim Erkalten am meiſten wieder zuſammen ziehen.

Daß das Roheiſen beim Gießen in jeder Form, während dem Erkalten, ſich zuſammen ziehen muß, iſt alſo ſehr natürlich. Die Grade der Zuſammenziehung ſind aber verſchieden — man hat folgende Bemerkungen darüber geſammelt:

1) Weißes dichtes Roheiſen, ſchwindet beim Erkalten am wenigſten; da es aber ſchnell erſtarrt, und hierdurch leicht löcherigt wird, ſo iſt es zu dichten Gußwaaren nicht am paſſendſten.

2) Lichtgraues, ſchwindet nächſtdem am wenigſten, erſtarrt langſamer, und iſt daher zu feinen dichten Güßen beſſer.

3) Weißes, rothbrüchiges Roheiſen, ſchwindet ſehr unmerklich, und dehnt ſich oft noch ſtärker aus; es geht dabei eine Art Aufwallung vor; es taugt daher zu keinen dichten Sachen. Wegen des enthaltenden Schwefels kann es übrigens leichtflüßig ſeyn.

4) Graues, von leichtflüßigen, kalkartigen Eiſenſteinen gefallenes Roheiſen, ſchwindet zwar ſtark, erkaltet aber langſam, und giebt, wenn es dünnflüßig iſt, feine Güße.

Ueberhaupt zieht ſich aber das Roheiſen beim Erkalten weniger als alle übrigen Metalle zuſammen; daher ſeine Brauchbarkeit zu Gußwaaren.

§. 382.

Verhalten des Roheiſens beim Schmelzen mit und ohne Zuſätze.

A.) Mit Zuſätzen.

Wenn man das Roheiſen aduciren, oder ihm eine weiche Oberfläche geben kann; ſo müßte es ſich durch eine ſchickliche Behandlung auch durchaus geſchmeidig machen laſſen. Das Roheiſen kann dabei blos ſtark geglühet, und muß dabei mit Hülfe der Zuſätze blos gegen das Verbrennen geſchützt werden; dieſe Cemente müſſen vorzüglich dem Roheiſen einen Theil Kohlenſtoff entziehen, und es ſo dem Zuſtande der Geſchmeidigkeit näher bringen. Es wären alſo Metallkalke, vorzüglich Eiſenkalke, am zweckmäßigſten. Um Gußwaaren auf die Weiſe ganz zu aduciren, dürfen ſie nicht über ½ Zoll Stärke haben. Ueberhaupt kann wegen mehrern Schwierigkeiten die Verfertigung ſolcher Waaren nicht mit Vortheil verbunden ſeyn.

Alle Zuſätze beim Schmelzen des Roheiſens ſind zweckwidrig und unnütz.

B.) Ohne Zuſätze.

Das Roheiſen iſt in ſchwächerer oder ſtärkerer Glühehitze einigen Veränderungen unterworfen, welche hier kurz angegeben werden ſollen.

In freier Luft nur gewärmt, ohne zu glühen, verändert es ſich nicht. Der würklichen Glühhitze ausgeſetzt, fängt es aber an zu verbrennen und ſich zu ſäuern, d. i. in Kalk zu verwandeln, mit 27 Procent Gewichtszunahme, mithin weniger als geſchmeidiges Eiſen — das iſt natürlich, denn es enthält weniger Metallmaſſe. Das Roheiſen verbrennt überhaupt weit leichter und geſchwinder als die übrigen Eiſenarten.

Manches Roheiſen widerſteht hingegen bei gleichförmiger, gelinder Glühehitze dem Verkalken länger als geſchmeidig Eiſen.

Das Verhalten deſſelben in der Rothglühe- bis zur Schmelzhitze iſt ebenfalls verſchieden.

So wohl im offenen Kohlenfeuer, als in verſchloſſenen Gefäßen, wird es vor dem Schmelzen erſt an der Oberfläche glühend. Soll Roheiſen zum Guße in Tiegeln zum Schmelzen gebracht werden, ſo müſſen, um das Verkalken zu verhüten, größere Stücke in einen vorher glühenden Tiegel geworfen, und das Ganze durch eine ſchnelle Hitze vor dem Gebläſe in Fluß gebracht werden. Kleinere und dünne Stücke fließen leichter.

Soll weiches, graues Eiſen ſeine Weichheit nach dem Schmelzen noch beibehalten, ſo muß beim Schmelzen Kohlenſtaub zugeſetzt werden. Ohne dieſen Zuſatz geht die Weichheit verlohren und das Eiſen wird hart.

Durch einen Zuſatz vom Schwefel läßt ſich das Hartwerden des Roheiſens zwar auch zum Theil verhindern, allein es wird hierdurch rothbrüchig.

Um blos den Leichtfluß deſſelben zu befördern, dazu dienen Glasflüße und dergl.

Wird es in warme Formen von Lehm und Sand gegoſſen, nachdem es ohne Zuſatz geſchmolzen ward, ſo verliehrt es nur wenig von ſeiner Weichheit.

§. 383.

Verhalten des Roheiſens gegen den Magnet.

Manches Roheiſen wird ſtark vom Magnet angezogen, und durch Streichen oft ſelbſt magnetiſch. Unter das Roheiſen, welches nicht vom Magnet gezogen wird, gehört das magneſiumhaltige Roheiſen, wie bereits angemerkt iſt.

Dasjenige Roheiſen wird am ſtärkſten angezogen, welches das größte eigenthümliche Gewicht hat, mithin den wenigſten Kohlenſtoff enthält, und weiß iſt. Ein ſolches Roheiſen wird ſich daher auch gut verfriſchen laſſen.

Alles im geringen Grade rothbrüchige Roheiſen wird ſtark vom Magnet gezogen, es läßt ſich daher hieraus auf die Leichtflüßigkeit deſſelben ſchließen.

§. 384.

Anlaufen des Roheiſens.

In der gehörigen Hitze läuft es eben ſo gut als Stahl und geſchmeidig Eiſen an; die dazu nöthige Hitze muß aber etwas ſtärker als bei den übrigen Eiſenarten ſeyn; — wahrſcheinlich macht dies der Kohlenſtoff nothwendig.

§. 385.

Schwere des Roheiſens.

Es giebt Roheiſen, welches in ſeinem eigenthümlichen Gewicht dem geſchmeidigen Eiſen ſehr nahe kommt. Als eine Mittelzahl iſt folgende anzunehmen: 7251 : 1000.

Nachſtehende Beobachtungen gehören noch hieher:

a) Gewöhnlich graues Roheiſen, von leichtſchmelzigen kalkartigen Eiſenſteinen verhielt ſich nach einer Mittelzahl wie - - 7670:1000.

Weiß Roheiſen eben dieſer Eiſenſteine verhielt ſich wie - - - - 7600:1000.

b) Lichtgrau, großglimmerig Roheiſen, von thonartigen Eiſenſteinen, wie - - 7050:1000.

dunkelgraues, eben davon, wie - - 7000:1000.

c) Graues grobkörniges, von Moraſterz oder Seeerz, wie - - - - 6800:1000.

Die Urſach dieſer Verſchiedenheiten kann in den Beſtandtheilen der Erze, und in der Menge des im Roheiſen enthaltenen Kohlenſtoffs liegen.

Das Roheiſen fällt daher leicht aus: 1) wenn es ſehr grau iſt; 2) wenn die Erze nicht ſtark geröſtet werden, und ſich alſo Schwefel, Phosphor und dergl. nicht abſchied, und ſo die nachherige Dichtigkeit verminderte; 3) durch Gießen in kalte Formen, wo es wegen der ſchnellen Erſtarrung ebenfalls weniger dicht werden mußte. Das Entgegengeſetzte von dem Angeführten bewürkt daher eine Vermehrung der eigenthümlichen Schwere.

§. 386.

Aufloͤſung des Roheiſens.

Die drei Verkalkungsmittel, Feuer, Waſſer und Säuren, würken vorzüglich auf das Eiſen; Roheiſen ver-

einigt ſich indeß mit dem Sauerſtoff langſamer als Stahl und geſchmeidig Eiſen.

Es iſt in den meiſten Säuren auflößbar, und läßt nach vollendeter Auflöſung den Graphit in Geſtalt eines ſchwarzen Staubes zurück. Die gewöhnliche Menge des abgeſchiednen Graphits beträgt beim grauen Roheiſen 2 ½ bis 2 ⅘ Prozent; beim weißen 1 ⅞ bis 1 ¾.

Seine gemeinſten Auflöſungsmittel ſind die Salpeter- und Schwefelſäure.

§. 387.

Verbindung des Roheiſens mit andern Metallen.

A.) Mit Magneſium geht es in verſchiedenen Verhältniſſen in Verbindung — erhält bei einem geringen Zuſatze einen bunten Bruch, bei einem ſtarken wird es weiß und ſpieglicht. Durch ſtarkes Glühen im offenen Feuer ſcheidet ſich das Magneſium wegen ſeiner mindern Fixität wieder ab.

B.) Mit Nickel wird es im hohen Grade brüchig, ſpröde und ſehr ſtrengflüßig. Das Nickelmetall läßt ſich äuſerſt ſchwer vom Eiſen ſcheiden.

C.) Mit Kobalt geht das Roheiſen unter allen Verhältniſſen Verbindungen ein. Die Eigenſchaft, vom Magnet gezogen zu werden, wird, wie beim Nickel, durch dies Metall nicht aufgehoben. Auf dem trocknen Wege iſt es ſchwer vom Eiſen zu ſcheiden.

D.) Mit Arſenik kann es wegen der Volatilität deſſelben als Regulus nicht legirt werden; die Arſenikſäure würkt aber aufs Eiſen, und macht es ſpröde. Um es davon zu befreien, muß man es mit Kohlenſtaub ſtark röſten, und den Eiſenkalk nachher wieder reduciren.

E.) Mit Spiesglanzmetall geht das Roheiſen in verſchiedenen Verhältniſſen in Verbindung, läßt ſich aber leicht durch Calcination abſcheiden.

F.) Mit Wismuth vereinigt es ſich nur ungern, und läßt ſich daher auch leicht wieder davon trennen.

G.) Mit Zink geht es nicht in Verbindung; jedoch kann es bei einer ſchicklichen Behandlung auf der Oberfläche verzinkt werden, welches doch von der Affinität zu demſelben zeigt.

H.) Mit Zinn vereinigt es ſich ſehr gut, wird aber ſehr ſpröde dadurch. Auch Stahl läßt ſich mit Zinn bequem zuſammen ſchmelzen, und bildet zwar eine ſpröde, aber eine ſehr weiße und gut zu polirende Maſſe.

I.) Mit Kupfer verbindet es ſich nur ſchwer. Um die Verbindung zu bewerkſtelligen, muß das Kupfer zuvor mit Borax in Fluß gebracht werden — es geben auf die Weiſe 12 Theile Roheiſen und 1 Theil Kupfer ein ziemlich zähes, weißgelbes Metall. Bei einem ſtärkern Kupferzuſatze wird das Gemiſch im Bruche röther und ſpröder. Alle Miſchungen ſind übrigens dem Magnet folgſam.

K.) Mit Silber verbindet es ſich ſehr leicht. Ein Gemiſch von 10 Theilen Silber und 1 Theil Eiſen behält ſeine ganze Weichheit und Geſchmeidigkeit, und folgt dem Magnet. Auch in andern Verhältniſſen geht es ohne Veränderung ſeiner Eigenſchaften in Verbindung; alle Miſchungen ſind aber dem Magnet folgſam, wodurch das Eiſen leicht darin entdeckt werden kann. Zuweilen ſind die Eiſenerze ſilberhaltig, welches dem Eiſen ohnbeſchadet der Fall ſeyn kann.

Zweites Kapitel.

Vom geſchmeidigen oder gefriſchten Eiſen insbeſondere.

§. 388.

Natur des geſchmeidigen Eiſens.

Wenn wir vom Eiſen, als eigentlich vollkommenes, reguliniſches Metall, als einfacher Körper reden, ſo verſtehen wir das geſchmeidige oder gefriſchte, nemlich das von jeder fremden Beimiſchung gereinigte Eiſen darunter.

Die übrigen Eiſengattungen, als das Roheiſen und der Stahl, ſind alſo keine einfache, ſondern mit einer fremden Subſtanz gemiſchte Körper.

§. 389.

Definition der Geſchmeidigkeit.

Geſchmeidig nennt man einen Körper, wenn er ſich in verſchiedenen Temperaturen und durch verſchiedene Werkzeuge, nach allen Richtungen, ohne zu ſpringen oder zu brechen, ausdehnen läßt. Dieſe Eigenſchaft beſitzt das Eiſen im ziemlich hohen Grade; es gehört alſo mit Recht zu den geſchmeidigen Metallen.

Die Urſach, warum es ſich nicht ſo ſehr als Gold, Silber, Kupfer und einige Kompoſitionen (z. B. das Blattgold, aus Kupfer und Zinn,) ausdehnen läßt,

liegt darin, daß es nicht ein ſo lange anhaltendes kaltes Hämmern, als jene Metalle, verträgt, ſondern mehreremale ausgeglühet werden muß, dabei viel Glühespan abſetzt, welches zuletzt eine große Dünnigkeit unmöglich macht.

§. 390.

Verſchiedenheit des gefriſchten Eiſens.

Nicht alles gefriſchte oder geſchmeidige Eiſen iſt ſich durchgängig vollkommen gleich, ſondern es zeigt ſich nach ſeiner Geſchmeidigkeit, Zähigkeit, Stärke und Weichheit verſchieden. Das Charakteriſtiſche dieſer Abweichungen beſteht im Folgenden;

A.) Ganz geſchmeidig und gut nennt man ſolch Eiſen, welches ſich unter dem Hammer kalt und rothwarm, ohne Riſſe oder Brüche zu bekommen, ſtrecken läßt, und welches ſich bei der nöthigen Behutſamkeit auch gut ſchweißen läßt.

a) Halbgeſchmeidig, wenn es nur ein gelindes Hämmern verträgt, und bei einem ſtärkern an den Kanten berſtet.

b) Ungleich wird ſolches Eiſen genannt, welches in eben der Stange weich und hart zugleich iſt.

B.) Hartes Eiſen, kann ganz geſchmeidig ſeyn, es erfordert aber, um ausgedehnt zu werden, ſtärkere und häufigere Schläge, überhaupt mehr Gewalt. Gewöhnlich iſt ſolch Eiſen ſtahlartig.

a) Hart und ſtark, welches das Schmieden und Brechen gut verträgt.

b) Hart und ſpröde, welches zwar das Schmieden, aber nicht das Brechen verträgt.

c) Hart und zähe, welches das Brechen und Schmieden kalt und warm verträgt, wie das beſte Eiſen.

d) Hart und wild, welches ſich kalt, aber nur in einem beſtimmten Grade der Wärme ſchmieden läßt; in der Schweißhitze aber bricht.

Alles harte und dabei gut gereckte Eiſen wird, nachdem es rothwarm im kalten Waſſer gelöſcht wird, einigermaſſen härter. Allgemeine Kennzeichen deſſelben ſind nachſtehende: 1) Glühet es dunkelroth ohne Flämmchen, und nimmt wenig Glühſpan an; 2) kommt es aus der Schweißhitze mit konvexer Oberfläche, in gerundeter Geſtalt; 3) auf der Oberfläche einer Luppe von ſolchem Eiſen läuft die flüßige Schlacke, wie Fett auf Waſſer, kräuſelnd durch einander; 4) zeigt es ſich beim Schmieden hart; 5) ſprühet es rothe Schweißfunken; 6) ſpielen die ausgereckten kalten Stäbe ins röthliche, und brechen leicht, vorzüglich in der Kälte und mit Geräuſch; 7) iſt der Bruch deſſelben ſtahlartig und kurz; es fehlen ihm alſo die meiſten Eigenſchaften eines guten Eiſens.

C) Weiches Eiſen; — dieſes giebt in der Kälte und Wärme einer geringern Kraft nach, es kann ſeyn:

a) Weich und zähe, und ohne zu brechen gebogen werden; hieher gehört das ſchwediſche Osmund, und das ſpaniſche und ſibiriſche Eiſen.

b) Weich und ſpröde, — dies läßt ſich warm leicht ſchmieden, kalt leicht und gut feilen, bricht aber bei einer ſtärkern Kraft, welches von geringer Kaltbrüchigkeit herrührt.

c) Weich und dicht, läßt ſich kalt und warm leicht ſtrecken, gut zu Blech ſchmieden, und Drath ziehen; bricht aber beim Biegen leicht, mit kurzhackigtem Bruche.

Die Kennzeichen eines weichen Eiſens ſind dieſe: 1) iſt die Farbe deſſelben nach dem Feilen weiß; 2) läßt es ſich mit der geringſten Kraft ſtrecken und bearbeiten, und iſt beſonders zu Blech gut; 3) iſt es ſelten oder nie dicht; 4) beſitzt es die geringſte eigenthümliche Schwere; 5) läuft es am wenigſten und ſpätſten, blau an; 6) wirft es in der Schweißhitze weiße Funken; 7) erfordert es die gröſte Hitze zum Schweißen; 8) leidet es in der Glühehitze den ſtärkſten Abgang; 9) nimmt es durch Löſchen im Waſſer gar keine Härte an und 10) hat es einen lichtgrauen Bruch.

D.) Zähes Eiſen iſt vollkommen geſchmeidig, und zu allen Schmiedearbeiten geſchickt. Kalt und warm läßt es ſich öfters biegen und zu dem feinſten Drath von der gröſten Länge ziehen. Es kommt weich, hart und zähe zugleich vor.

E.) Steif und ſtarkes Eiſen verträgt Biegen und eine ſtarke Nutzung, ohne unter dem Hammer und der Feile hart zu ſeyn; es wird auch zähhart genannt und dient gut zu Drath.

F.) Feſtes, dichtes Eiſen iſt dem weichen und undichten entgegengeſetzt. Es muß durchgehends gleichförmig ſeyn und unter dem Schmieden nicht berſten, im Poliren keine Streifen und Undichtigkeiten zeigen und überhaupt die Eigenſchaften des beſten Eiſens (§. 357) beſitzen.

§. 391.

Bereitung des geſchmeidigen Eiſens.

Geſchmeidig Eiſen kann entweder bei einer paſſenden Vorrichtung, unmittelbar aus den Erzen erhalten werden, oder man ſtellt es durch ein neues Umſchmelzen des Roheiſens dar.

A.) Aus Eiſenerzen.

Die (§. 378.) vorgetragene Theorie über die verſchiedenen Zuſtände des Eiſens, giebt Anleitung zur Bereitung des geſchmeidigen Eiſens überhaupt, und alſo auch zur unmittelbaren Gewinnung deſſelben aus den Eiſenerzen.

Der einzige zu beobachtende Umſtand dabei iſt nemlich: daß das Eiſen während dem Wiederherſtellen und Abſcheiden der unmetalliſchen Theile, keinen Kohlenſtoff einſchluckt. Dieſemnach darf der Ofen *), worin die Verſchmelzung der Eiſenminern geſchieht, ſo niedrig als möglich ſeyn, damit das Eiſen nach ſeiner Wiederherſtellung, keine Gelegenheit ſich mit dem Kohlenſtoff zu verbinden, findet.

Um dieſen Zweck zu erreichen, bedient man ſich nicht der eigentlichen Oefen, ſondern einer Art Friſchheerde, wo eine nur eben hinlängliche Kohlenmenge und die Würkung des Gebläſes, die zu erreichende Abſicht befördert, und die Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem Eiſen verhindert. Der bekannte Zerrenheerd und die Renwerksſchmiede liefern praktiſche Beiſpiele hierzu.

---

*) Z. B. das Zerrenfeuer.

Eines der Haupterforderniſſe dabei iſt, daß man nun gutes Eiſen zu erhalten, reichhaltige und leicht flüßige Eiſenminern verſchmelzen muß. Au vielen Orten macht man die Friſchſchlacken auf einem Zerrenheerde zu gute, indem dieſe die nöthigen Qualitäten vorzüglich beſitzen.

B.) Aus Roheiſen.

Aus dem Roheiſen läßt ſich geſchmeidig Eiſen in ungleich größerer Menge, als bei den vorhin angeführten Proceſſen, erhalten; nur nicht völlig von ſolcher Güte; denn die Verfriſchung des Roheiſens, oder die Umbildung des Roheiſens zu geſchmeidigem Eiſen, iſt im Allgemeinen weit mehrern Schwierigkeiten unterworfen.

Da das geſchmeidige Eiſen im Roheiſen, mit einer gewiſſen Menge Kohlenſtoff gemiſcht iſt, ſo iſt die Hauptabſicht jedweder Verfriſchungsart, dieſen Kohlenſtoff abzuſcheiden, und ſo das Metall in ſeiner urſprünglichen Beſchaffenheit, nemlich im Zuſtande der Geſchmeidigkeit, herzuſtellen.

Alle Friſchmethoden zwecken alſo darauf ab, dem Roheiſen ſeinen Kohlenſtoff zu entziehen, und auf die Weiſe das Eiſen als geſchmeidiges Metall herzuſtellen. Es giebt mancherlei und überhaupt eine große Menge von Friſchmethoden für das Roheiſen, bei allen aber hat man einerlei Abſicht, auch die Mittel zur Erreichung dieſer Abſicht ſind gröſtentheils dieſelben, nur die mancherlei Kunſtgriffe dabei weichen von einander ab.

Die Mittel zur Erlangung der Geſchmeidigkeit des Roheiſens beſtehen im Folgenden:

I.) Behutſames Glühen.

Hierzu wird aber eine beſondere Geſtalt des Eiſens, (es muß nemlich ſehr dünn ſeyn) eine ſehr lange Zeit und die Nichtberührung des Roheiſens mit den Kohlen, und der Zugang der Luft erfordert.

II.) Bloßes Schmelzen.

Dieß kann ohne oder mit Berührung der äuſern Luft geſchehen.

III.) Schmelzung und Einwürkung der Luft zugleich.

Hierin beſtehn die gewöhnlichen Verfriſchungen. Ohne den flüßigen Zuſtand des Roheiſens würde der darauf geleitete Luftſtrom nicht gehörig würken können.

Es ſcheint zweckwidrig und unnütz, meiſtens aus dem Roheiſen die Bereitung des geſchmeidigen Eiſens zu unternehmen, und überhaupt Roheiſen zu dieſem Behuf zu erzeugen; indem erſt mit vieler Mühe und häufigem Koſtenaufwand das Eiſen mit dem Kohlenſtoff verbunden, d. h. zu Roheiſen gemacht und nachher durch eine zweite koſtſpielige Arbeit, eben dieſes Roheiſen verfriſcht wurde, um den bei der Hohenofenarbeit eingeſchluckten fremden Beſtandtheil wieder abzuſcheiden. Allein die Seltenheit der für einen Zerrenheerd paſſenden Minern und theils die Ungleichheit des gewöhnlichen, auf die Weiſe erhaltenen Eiſens, welches aus hartem und weichem zugleich beſteht, und alſo das Gute vom Schlechten abgeſondert werden muß; ferner der Umſtand, daß die Beſchaffenheit dieſes Eiſens meiſtens zufällig iſt, und daß die erhaltenen Friſchen oft abermals umgeſchmol-

zen werden müſſen; ferner daß keine ſo große Menge Stabeiſen auf einmal und in ſo kurzer Zeit als Roheiſen producirt werden kann, verurſachen, daß man der Bereitung des geſchmeidigen Eiſens aus dem Roheiſen den Vorzug einräumt.

§. 392.

Schmelzprozeß beim Zerrenheerde.

Den Heerd, welcher einem gewöhnlichen Friſchheerde ähnlich iſt, füllt man mit kleinen Laubholzkohlen (ſogenannten Stockkohlen) bis zur Hälfte voll. Das leichtflüßige Erz, welches 50 bis 60 Pfund Eiſen halten muß, wird, wenn es nöthig war, zuvor geröſtet. Gewöhnlich werden reiche Ocherarten und milde thonartige Eiſenſteine, auch Glasköpfe, ſehr häufig aber auch bloſe Friſchſchlacken verſchmolzen. Verſchmelzt man Eiſenſteine oder Eiſenerze, ſo wird der gewöhnlichen Beſchickung noch ein Theil Hammer- oder Friſchſchlacken zugeſetzt.

Sind die Kohlen durch den anfänglich gelinden Gang des Gebläſes völlig im Brande, ſo wird mit dem Auftragen der Beſchickung nach und nach der Anfang gemacht. Zuerſt ſetzt man eine Schaufel voll in die Ecke der Wind- und Rückſeite. Fängt dies an glühend zu werden, ſo giebt man mehr auf, und ſetzt es weiter nach der Arbeitsſeite zu. Nach der Größe des Feuers und der Stärke des Gebläſes wird mehr oder weniger aufgegeben. Das gewöhnlichſte Gewicht der Beſchickungsmenge pflegt 2½ bis 3 Centner zu betragen.

Fängt die letzte Aufgabe an zu röthen, ſo iſt die erſte geſchmolzen, daher dann mehr aufgegeben wird, bis die beſtimmte Menge durchgeſetzt iſt. Bei der zweiten

Aufgabe geht das Gebläſe ſchneller, und behält dieſe Geſchwindigkeit bis zur letzten Gicht, welches ohngefähr vier Stunden dauert. Die Form muß hell und rein ſeyn.

So wie ſich Schlacke im Heerde ſammlet, wird ſie nach Erfordernis abgeſtochen. Der Schmelzer bricht das ſich an die Seiten hängende Eiſen los, und bringt es vor die Form, und erhält immer gleichförmig Kohlen darüber.

Iſt alles niedergeſchmolzen, und hat ſich folglich das Eiſen zu einer Luppe gefriſcht, ſo wird ſie rund um los gemacht, die Kohlen zurück gezogen, die anklebende Schlacke abgeſondert und die Luppe herausgebracht, zerhauen und verſchmiedet. Zwei Schmelzer können wöchentlich etwa 24 Luppen machen.

Das in Teutſchland auf dieſe Art gewonnene Stabeiſen muß meiſtens, um Blech und Drath daraus zu machen, noch einmal umgeſchmolzen werden.

§. 393.

Solcher Prozeſſe, wo im erſten Schmelzen geſchmeidig Eiſen erhalten wird, giebt es mehrere. Einer der älteſten iſt das ſogenannte Luppenſchmelzen, welches ebenfalls mit vorhergehender Methode Aehnlichkeit hat. Der Heerd wird nemlich mit Kohlen gefüllt, die von unten auf zu brennen anfangen. Oben auf wird das Erz geſchüttet. Sind ſie durch die Bewegung zweier lederner Handbälge in voller Gluth, und einen Fuß tief nieder gebrannt, ſo giebt man von neuem Schicht um Schicht, Kohlen und Erz auf. Zeigt ſich gahr Eiſen im Heerd, ſo hält man mit Aufgeben inne, und der Friſcher bringt nun die Maſſe mittelſt eines Spettes, nach-

dem die Schlacke abgeſtochen war, zu einer Luppe zuſammen.

Die nun fertige Luppe iſt zwar weich und geſchmeidig, aber doch häufig mit Roheiſen vermengt, und muß ebenfalls in einem andern Friſchheerde umgeſchmolzen werden.

§. 394.

Nachtrag zur Theorie der Roheiſenverfriſchung.

(§. 340 — 343.)

Bei allen, bis jezt üblichen und bekannten Friſchmethoden findet ſich allgemein eine gewiſſe Aehnlichkeit der Operationen, eine gewiſſe Gleichheit der Prozeſſe, welche anzeigen: daß bei jeder Verfriſchung einerlei Zweck iſt, daß auch die Mittel, dieſen Zweck zu erreichen, einerlei ſind, und daß nur jede einzelne Methode durch verſchiedene Handgriffe und Abänderungen in der Vorrichtung von der andern abweicht.

Dieſe Aehnlichkeit beſteht nemlich vorzüglich darin, daß man das Roheiſen in einem ſchicklichen Heerde mit glühenden Kohlen in Berührung bringt, es durch die Würkung eines Gebläſes ſchmelzen läßt, es während dem Schmelzen unmittelbar mit dem Luftſtrom in Berührung bringt, und das gefriſchte Eiſen endlich verſchiedene mal blos ausglühet.

Da als einzige Urſach der Sprödigkeit des reinen Roheiſens der Kohlenſtoff zu betrachten iſt, und da ſich die Verfriſchung oder Bereitung des geſchmeidigen Eiſens darauf gründet, blos dieſen Kohlenſtoff abzuſcheiden, ſo iſt klar, daß dasjenige Roheiſen am vollkommenſten gefriſcht werden kann, welches am wenigſten von die-

ſem Stoffe enthält. Die Abſcheidung deſſelben im Friſchheerde gründet ſich auf die große chemiſche Affinität des Sauerſtoffs zum Kohlenſtoffe, indem ſich beide mit einander verbinden, Kohlenſäure bilden, und ſich in dieſer Verbindung verflüchtigen. Die Wahlanziehung dieſer beiden Stoffe wird durch die hohe Temperatur, welche zum Schmelzen des Roheiſens nöthig iſt, noch mehr begünſtigt.

Die Fähigkeit des Kohlenſtoffs, ſich mit dem Sauerſtoffe zu verbinden, und ſich, vom Wärmeſtoffe ausgedehnt, als Gas zu verflüchtigen, iſt ſehr wichtig. Von ihr hängt die Möglichkeit ab: geſäuerte Metalle in ihrer reguliniſchen Geſtalt darſtellen zu können, ohne ſie wäre es uns ohnmöglich, aus dem Roheiſen geſchmeidig Eiſen zu bereiten.

So wie alſo das im Friſchfeuer befindliche Roheiſen vor der Form niederſchmelzt, und ſo der Berührung des Windes ausgeſetzt iſt, bewürkt ein Theil des in dieſem Windſtrome enthaltenen Sauerſtoffgas (§. 14—17.) die Unterhaltung des Feuers, und die zum Schmelzen nöthige Hitze, indem es ſich zerſetzt, das Phänomen des Feuers von Seiten des Wärmeſtoffs, und die Säurung der verbrannten Kohlen, von Seiten des Sauerſtoffs bildet; ein anderer Theil Sauerſtoff verbindet ſich mit dem im Roheiſen befindlichen Kohlenſtoff, verflüchtigt ihn, ſäuert noch einen gewiſſen Antheil metalliſches Eiſen, und führt dies, nebſt einer gewiſſen Menge Graphit, (wovon der Kohlenſtoff nicht getrennt werden konnte,) und den fremden Theilen der zugeſetzten Kohlen (als Kalkerde, Potaſche, Magneſium u. ſ. f.) in die Schlacke über.

Da alſo das Mittel, den Kohlenſtoff aus dem Roheiſen abzuſondern, vorzüglich in einer zweckmäßigen und

hinlänglichen Anwendung der Direktion des Windes beſteht, ſo folget hieraus ein Hauptgrundſatz bei der Verfriſchung, nemlich: einen hinlänglich ſtarken Windſtrom auf das flüßige Eiſen zu leiten, und ihm die größtmöglichſte Berührung mit demſelben zu verſchaffen.

§. 395.

Verfriſchung ſelbſt.

Bei Verfriſchung des Roheiſens kommen vorzüglich folgende Punkte in Betrachtung:

a) die Beſchaffenheit und Menge des zu verfriſchenden Roheiſens;

b) die Größe und Geſtalt des Friſchheerdes, oder der Feuerbau;

c) die Windführung d. i. die Lage der Form, Richtung des Gebläſes; Figur und Größe der Formmündung;

d) die Stärke des Gebläſes;

e) die Beſchaffenheit und Conſumtion des Brennmaterials hierbei, und

f) die Handgriffe bei der Operation ſelbſt.

Wegen der ſo mannichfaltigen Verſchiedenheit der Prozeſſe und Vorrichtungen, läßt ſich hier keine eigene oder allgemeine Methode aufſtellen; ſondern es können nur einige allgemeine Bemerkungen über die Verfriſchung überhaupt angeführt werden.

§. 396.

a und b.) Die meiſten Friſchheerde werden aus drei oder vier gegoſſenen Eiſenplatten formirt; drei davon bilden nemlich die Seiten oder Wände des Heerdes, und ſind länglicht vierſeitig; die vierte bildet den Boden deſſelben, und iſt meiſtens quadratförmig, man hat ſie von Gußeiſen und auch von Stein, nemlich von Granit, Thon oder Sandſtein. Die eiſernen Seitenplatten ſind gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll, und der Boden 2 und mehrere Zoll ſtark. Die Platten ſelbſt werden nach den verſchiedenen Seiten des Feuers benannt; die, welche an der Seite der Form ſteht, heißt die Formplatte*); die, welche der Form gegen über, an der Wind- oder Gichtſeite, die Gichtplatte; und die der Arbeitsſeite gegenüber ſtehende, die Hinterplatte; die unten wird der Friſchboden genannt.

Man ſieht aus der Anzahl der Seitenplatten und der Figur des Feuers, daß eine Seite deſſelben unbeſetzt und offen bleibt; dies iſt die Arbeitsſeite, wo nur naſſe Kohlenſtübbe hingeſtürzt wird. Wäre dieſe Seite ebenfalls beſetzt, ſo würde die Bearbeitung des zu friſchenden Roheiſens im Heerde für den Friſcher beſchwerlich ſeyn.

Nach der Verſchiedenheit und Menge des Roheiſens richtet ſich die Größe und Geſtalt des Heerdes.

Bei grauem Roheiſen macht man den Heerd etwas groß, aber nicht tief, weil alsdann der Wind die

---

*) Auf vielen Hütten nennt man dieſe Platten: Zacken, und ſagt: der Form- Gicht- und Hinterzacken.

Maſſe ſtark durcharbeiten, und den Kohlenſtoff an mehrern Orten zugleich abſondern muß. Bei weißem und buntem Roheiſen macht man den Heerd etwas enger und tiefer, damit ein zu ſchnelles Friſchen und ein häufiger Eiſenverbrand vermieden werde.

Die Gicht- und Hinterplatte läßt man bei grauem Roheiſen etwas rückwärts hängen, damit der Heerd oben weiter wird. Der Friſchboden liegt nicht horizontal, ſondern neigt ſich jetzt nach vorn zu, um einige Grade, damit die häufige Lacht oder Schlacke beſſer abfließe. Bei weißem Roheiſen neigt er ſich nach der entgegengeſetzten Seite, und die übrigen Platten hängen einwärts. Ueberhaupt richtet ſich die Heerdgröße aber nach der Roheiſenmenge. Zum Abfließen der Schlacke iſt vorn eine eiſerne Rinne *) angebracht; dieſe liegt immer höher als der Friſchboden, damit beim Ablaſſen der Schlacke kein Eiſen mit abfließe und die Luppe ſaftig bleibe.

Um das Anſetzen des Eiſens auf dem Boden zu verhüten, ſucht man dieſen immer kühl zu erhalten, es geht daher ein enger Kanal von der Waſſerſeite unter dem Heerd hinein, wodurch das zur Abkühlung des Friſchbodens nöthige Waſſer hergeleitet werden kann. Es ſammelt ſich hier nicht würklich an, ſondern befeuchtet nur die daſelbſt befindliche Erde.

c.) Bei grauem Roheiſen läßt man die Form mehr ſtechen, als bei weißem. Die Forminklination kann bei erſterm ſo ſtark ſeyn, daß der Wind beinahe die Mitte des Friſchbodens berührt; bei letzterm ſtreicht er mehr

*) Das ſogenannte Lachthohl.

horizontal. Bei grauem Roheiſen führt man ein größeres, bei grellem ein kleineres Formmaul. Die Figur des Formmauls iſt entweder oval, länglicht vierſeitig, oder halbrund, ſie richtet ſich überhaupt nach dem Heerdbau und dem Roheiſen. Bei einem weiten Formmaul ſchmelzt das Roheiſen im Allgemeinen geſchwinder, bei einem engen langſamer ein; und bei erſterm iſt vieler, bei letzterm weniger Kohlenbrand.

Wenn die Eigenſchaft des Roheiſens, ſich im Wärmeſtoffe aufzulöſen, und tropfbar flüßig oder mußigt zu werden: das Schmelzen deſſelben; und ſich vom Kohlenſtoff zu trennen: das Friſchen deſſelben genannt wird; ſo ſchmelzt graues Roheiſen am leichteſten und friſcht am ſchwerſten, und weißes ſchmelzt am ſchwerſten und friſcht am leichteſten oder geſchwindeſten.

d.) Den Kohlenſtoff, oder im engern Sinn, den Graphit vom Roheiſen zu ſcheiden, iſt alſo Hauptabſicht der Verfriſchung. Die Ausſcheidung zufälliger Beſtandtheile, z. B. eingemiſchte Metalle, oder die Grundſtoffe einiger Säuren, bleibt nur Nebenabſicht, ob es gleich zu einem vollkommenen Prozeſſe erfordert wird. Dieſe Umſtände, nebſt der Beſchaffenheit und Menge des einzuſchmelzenden oder zu verfriſchenden Roheiſens, beſtimmen alſo die Stärke des Gebläſes.

e. f.) Da weißes Roheiſen ſtrengflüßiger als graues iſt, ſo iſt auch die Komſumtion des Brennmaterials in ſo fern größer dabei. Ein engeres Formmaul aber, und das geſchwindere Friſchen deſſelben bewürkt im Ganzen eine geringere Konſumtion. Uebrigens muß eine poröſe, leicht

zu verflüchtigende Kohle bei jedwedem Friſchprozeß gewählt werden.

---

§. 397.

Verſchiedenheit gebräuchlicher Verfriſchungen.

Lokalumſtände und beſondere Eigenſchaften der Erze, gaben an verſchiedenen Orten und in verſchiedenen Gegenden Veranlaſſung zu einer eigenen Verfriſchung des erzeugten Roheiſens. Daher entſtanden die mancherlei Methoden, das Roheiſen zu behandeln; man kann eilf bis zwölf dieſer Methoden von einander unterſcheiden, welche in verſchiedenen Friſchhütten üblich ſind, und dieſe beſtehen in folgenden:

1) Das Kochfriſchen;
2) — teutſche Friſchen;
3) — ſchwediſche Osmundfriſchen;
4) — märkiſche Osmundfriſchen;
5) — Wallonfriſchen;
6) — Butfriſchen;
7) — Sulufriſchen;
8) — Halbwallonfriſchen;
9) — Löſchfriſchen;
10) — Anlauffriſchen;
11) — engliſche Friſchen;
12) — engliſche Friſchen in Tiegeln.

Die in jedweder dieſer Schmieden gebräuchliche Verfriſchungsart des Roheiſens ſoll hier kurz erwähnt werden.

§. 398.

Die Kochfriſchhütte.

Es wird darin meiſtens ein lichtgraues oder buntes Roheiſen verfriſcht. Der Heerd iſt ziemlich groß, und 12 bis 13 ½ Zoll tief. Die Form hat ſo viel Stechen, daß der Wind die Gichtplatte 2 Zoll über den Boden trift. Während daß die Roheiſengänze von der Gichtſeite niedergeſchmolzen werden, ſchmiedet man die Stücke voriger Luppe im Heerde zu Stabeiſen aus. Der Friſchprozeß iſt dieſer: Während dem Einſchmelzen des Roheiſens ſetzt man kleingeſchlagene Friſchſchlacke zu. Iſt dies geſchehen, ſo wird einigemal aufgebrochen und wieder niedergeſchmolzen; alsdann arbeitet der Friſcher mit dem Spett und der Heerdſchaufel in der gefloſſenen Maſſe, bis eine Art Gährung oder Kochung entſteht, welche die Kohlen hebt, und bisweilen übertreten will. Unter dieſem Kochen, welches ¼ bis ½ Stunde dauert, vertheilt ſich das Eiſen Stücken- und Körnerweiſe in die Schlacke. Jetzt endet der Schmid das Rühren; er bemühet ſich aber, alle abgeſonderten kleinen Friſchen loßzumachen, und zuſammen zu bringen, damit ſich alles zu einer Luppe vereinige. Dieſe unförmige Maſſe heißt Friſcheiſen, und beſteht aus gahren Eiſenklumpen mit viel eingelaſſener Schlacke.

Man hängt nun das Gebläſe ab, zieht die Kohlen vom Eiſen und befördert das Abkühlen deſſelben durch aufgeſprengtes Waſſer, wendet die Luppe herum, thut friſche Kohlen in Heerd, bringt das Friſcheiſen wieder darüber, überſchüttet es mit Kohlen, und läßt das Gebläſe wieder langſam an. Die jetzige Operation nennt

man: die Schmelze machen. Das Eiſen ſondert ſich dabei von der Schlacke ab, begiebt ſich zuſammen, und bildet nun die eigentliche Schmelze. Die Schlacke wird unterdeß einigemal abgelaſſen, aber auch wieder neue zugeſetzt.

§. 399.

Die teutſche Friſchhütte.

Man verfriſcht hier kein grelles, ſondern gewöhnlich ein halbirtes Roheiſen.

Nachdem das aufgeſetzte Roheiſen eingeſchmolzen iſt, wird es blos verſchiedenemal aufgebrochen, d. h. vom Boden in die Höhe, vor den Wind gebracht; dies geſchieht aber nicht von oben nieder, ſondern der Friſcher fährt mit dem Spett durchs Schlackenloch, bricht es auf, und bringt es ſo vor die Form, wo es ſich dann bald friſcht, und eine zuſammen hängende Maſſe bildet. Die abgeſonderten kleinern, noch nicht völlig gahren Klumpen ſchmelzt man zuletzt mit der Schlacke zuſammen, kühlt ſie alsdann ab, und bringt das Ganze durch ein nochmaliges Niederſchmelzen mit friſch aufgegebenen Kohlen endlich zu einer fertigen Luppe. Ein geſchickter Friſcher macht auf dieſe Art von gutem Roheiſen faſt ſo gutes Friſcheiſen als in der Kochſchmiede.

Der Heerd iſt etwas kleiner und flacher als vorhergehender.

§. 400.

Schwediſche Osmundfriſchhütte.

Der Heerd in dieſen Friſchhütten iſt meiſtens ſehr einfach; — er bildet gewöhnlich eine runde, in naſſe Kohlenſtübbe gemachte Vertiefung, welche nur einen Boden-

ſtein und eine eiſerne Formplatte hat. Die Form iſt von Roheiſen. Das Gebläſe beſteht aus zwei ledernen oder hölzernen Bälgen.

Das hier verfriſchte Roheiſen iſt ſogenanntes Waſcheiſen, welches man aus Hohenofenſchlacken erhält. Iſt der Heerd mit Kohlen gefüllt, ſo ſetzt man das gekörnte Roheiſen auf, und ſorgt, daß es nicht ungeſchmolzen niedergeht. Die weichen Körner ſchweißen bald zu einem Klumpen zuſammen, wozu der Friſcher mit dem Spett ſehr behülflich iſt. Ein anſehnlicher Theil Eiſen verkalkt ſich während dem Proceße; aber eben hierdurch wird das Friſchen des übrigen ſehr befördert. Sind etwa 30 Pfund Waſcheiſen eingeſchmolzen und zu einem Osmundsklumpen geworden, ſo ſticht man die Schlacke ab, läßt das Gebläſe ruhen, und bringt das Eiſen aus dem Heerde. Findet der Friſcher die Luppe gut gefriſcht, ſo ſchlägt er ſie etwas zuſammen und theilt ſie alsdann mit einem Setzeiſen in vier bis fünf Stücke, die aber noch aneinander hängen; die beſten, d. i. die mittlern Stücke nennt man Gewählt Osmund, die ſchlechten Ungewählt. Das Eiſen wird durch eine ſolche Bearbeitung ſehr zäh, weich und zugleich faſerigt und blätterigt, meiſtens aber auch etwas undicht.

§. 401.

Märkiſche Osmundfriſchhütte.

In dieſer verfriſcht man bloß weißes, grelles, ſtrahligtes Roheiſen, welches gemeiniglich magneſiumhaltig und daher auch zum Stahlmachen gut iſt. Es wird in Geſtalt dreiſeitiger, einige Fuß langer Gänze verfriſcht.

Der Heerd iſt von mittlerer Größe, ziemlich flach, meiſtens nur 7 Zoll tief; er iſt nicht wie vorhergehender, ſondern aus eiſernen Platten gebildet, — die vordere Arbeitsſeite macht bloße Stübbe aus. Das Gebläſe beſteht aus ledernen Bälgen, von mittlerer Größe. Die Form ſticht ſehr ſtark.

Während dem Einſchmelzen des Roheiſens, welches man ſchreg gegen die Form zu legt, wird das vorhin gefriſchte Eiſen im Feuer gewärmt und ſodann ausgeſchmiedet. Das Roheiſen iſt ohnerachtet ſeines Grellſeyns, ſehr leichtſchmelzig. Die ſchmelzende Ganz geht, wenn der Heerd mit Kohlen gefüllt und das Gebläſe angelaſſen iſt, nun tropfenweiß vor der Form nieder und bildet auf dem Heerdboden kleine Klumpen, welche der Friſcher mit einem Handſpett in den Kohlen aufhebt und mit einer größern Eiſenſtange, woran ein hölzerner Griff, darunter fährt; an dieſe fängt ſich bald an geſchmolzenes Eiſen anzuhängen, welches der Friſcher durch Umdrehen der Stange befördert, auch kleine Stücke daran drückt und den ſich bildenden Klumpen vor den Wind bringt. Hat ſich etwa eine Maſſe von 20 Pfund ſchwer angehangen, ſo wird die Stange heraus gezogen, und unter einem Waſſerhammer behutſam ausgereckt; der jetzt geſchmiedete Stab wird dann oben abgehauen und nun die Stange aufs neue ins Feuer gehalten, damit ſich ein zweiter Klumpen anhänge, u. ſ. f.

Auf dieſe Weiſe wird gutes, zähes, weiches und dichtes Eiſen erhalten.

§. 402.
Wallonfriſchhütte.

Der Heerd iſt hier ziemlich groß und flach, die Tiefe deſſelben von der Form bis zum Bodenſtein, beträgt meiſtens 7 bis 7 ½ Zoll. Man führt eine weite Formmündung, giebt ihr wenig Stechen und verfriſcht ein grelles Roheiſen. Den Heerd bilden blos ſteinerne Platten. Die Form- und Rückſeite machen einen ſtumpfen, und die Rück- und Windſeite einen ſpitzigen Winkel. Die ledernen Bälge ſind von mittlerer Größe, wechſeln aber ſchnell und werden durch drei Kammen oder Welldaumen in Bewegung geſetzt.

Es unterſcheidet ſich dieſer Proceß 1) durch die geringe Quantität Roheiſen, welche man auf einmahl verfriſcht, ſie beträgt 80 bis 90 Pfund. 2) Durch die kurze Zeit, welche zur Verfriſchung ſelbſt erfordert wird; ſie dauert nicht über eine halbe Stunde.

Vor dem Anfange der Operation, befindet ſich immer noch ein Rückſtand voriger Luppe im Heerde, welcher theils aus halb gefriſchtem Eiſen, theils aus ſehr eiſenreicher Friſchſchlacke beſteht. Man füllt den Heerd mit Kohlen, zündet ſie an und läßt das Gebläſe langſam gehen, legt die Roheiſenganz in einer ſchregen Richtung gegen die Form auf den Heerd. Zuerſt ſchmelzt man das Eiſen ſehr langſam und behutſam ein, bricht es verſchiedenemal auf, bringt es dann zu einem Klumpen, nennt es Friſcheiſen und ſchmelzt es ſo dann zum zweitenmal vor der Form nieder. Iſt nun die Luppe fertig, ſo ſchlägt man ſie zu einem würflichten Klumpen, und liefert ſie zu einem andern Heerde, nemlich zum Reckheerde, wo das

Eiſen zu Stäben ausgeſchmiedet wird. Der Reckheerd hat blos einen Boden- und Formſtein, acht Zoll Tiefe und iſt übrigens aus Kohlenſtübbe gebildet.

§. 403.

Butfriſchhütte.

Man verfriſcht darin blos grelles Roheiſen. Die Vorrichtung iſt der der Kochſchmiede ähnlich; man beobachtet aber weder das Kochen noch andere beſondere Handgriffe, ſondern der Prozeß wird ſich gröſtentheils ſelbſt überlaſſen. Der Heerd iſt flach, die Formmündung mäßig weit, und das Gebläſe ziemlich ſtark. Der Friſcher ſorgt blos für ein behutſames Niederſchmelzen des Roheiſens. Nachdem dies geendigt und die erſte Aufwallung im Heerde vorüber iſt, hat ſich eine zuſammenhängende ſteiſe Maſſe auf dem Heerdboden gebildet, welches man im But gehen nennt. Dieſer But iſt erſt ein unvollkommen, halbgefriſchtes Eiſen. Man kühlt es mit Waſſer ab, bricht es aus, bringt es aufs neue über Kohlen und macht nun eine gahre Luppe oder Friſche daraus.

§. 404.

Sulufriſchhütte.

In der Suluſchmiede verfriſcht man meiſtens ein mehr oder weniger graues Roheiſen. Sie unterſcheidet ſich nicht weſentlich ſondern nur durch eine größere Gemeinnützigkeit von der Friſchſchmiede. (§. 409.)

Werden im Heerde beim Aufbrechen Eiſenklumpen angetroffen, welche ziemlich gefriſcht zu ſeyn ſcheinen, ſo zieht man ſie heraus, ſchlägt es etwas zuſammen, und ſchmiedet ſie zu Stäben aus. Solcher kleinen Stücke können auch mehrere herausgenommen und zuſammenge-

ſchweißt werden. Hierdurch wird die eigentliche Luppe kleiner; da aber die herausgenommenen Stücke nicht ſo lange Zeit im Feuer bleiben als das völlige Gahrmachen der ganzen Maſſe erfordert, ſo wird zwar der Abgang vermindert, und an Uebereiſen gewonnen, früher ausgeſchmiedete Stücke aber ſind zum Theil roh, ſtahlartig und undicht. Das Verfahren iſt daher nicht ganz zweckmäßig.

§. 405.

Halbwallonfriſchhütte.

Dieſe Friſchmethode gleicht der teutſchen. Man producirt in dieſer Schmiede vorzüglich ein ſehr ſtarkes und gutes Eiſen.

Der Heerd iſt 10 Zoll tief, aber etwas eng. Die Form hat wenig Stechen, iſt aber ziemlich weit. Man verfriſcht ein leicht ſchmelziges, buntes, halbirtes Roheiſen, bei einem mäßig ſtarken Gebläſe.

Das Friſchen ſelbſt geſchieht mit vorzüglichem Fleiße, jeder Eiſenbrocken muß vor der Form mehr als einmal kochen. Es wird mehreremal mit Genauigkeit aufgebrochen und niedergeſchmolzen, welches auch wegen der ſtarken Roheiſenquantität, die man auf einmal einſchmelzt, ſehr nöthig iſt. Das Friſchen und Recken geſchieht in einem Heerde.

§. 406.

Löſchfriſchhütte.

Man verfriſcht hier ein ſehr grelles weißes Roheiſen. Der Heerd hat außer dem Formſtein weder Boden noch Seitenplatten, bildet nur eine runde Vertiefung ohne Schlackenloch in bloßen Kohlengeſtübbe, welche oft mit Waſſer begoſſen oder gelöſcht wird, wovon die Schmiede

ihren

ihren Namen führt. Das hurtige Gebläſe mit kleinen Bälgen bildet ſich ſelbſt den Heerd von unbeſtimmter Größe. Die Form hat eine größere Mündung als bei allen übrigen Prozeſſen, und die Form ſelbſt ragt weit in Heerd hinein.

Das Roheiſen wird nicht während dem Ausſchmieden oder Recken des gefriſchten Eiſens eingeſchmolzen. Anfänglich befindet ſich ein Reſt von voriger Luppe im Heerde, und man ſchmelzt erſt etwas Brockeneiſen zum Boden nieder. Da der Heerd ziemlich eng und das Gebläſe lebhaft iſt, ſo geſchieht das erſte Einſchmelzen des Roheiſens ſehr geſchwind. Der Friſcher bricht nicht auf, und arbeitet überhaupt wenig im Heerde. Iſt alles Eiſen nieder, und hat ſich unten geſetzt, ſo iſt die Luppe zum Entzweihauen fertig. Mit dem Recken der Luppenſtücken verfährt man wie bei der Wallonſchmiede.

Das auf dieſe Art bereitete Eiſen ſoll an Stärke und Dichtigkeit alles übrige übertreffen. Man macht beſonders viel Blech daraus.

Eine neue Schmelzung nimmt man mit dem Rückſtande jeder Luppe vor, und ſetzt dieſem Blechabſchnitte und anderes Brockeneiſen zu. Ueberhaupt wird in dieſer Schmiede viel Friſchſchlacke zugeſetzt, welche dann zu einem ſchnellen Friſchen und zur Güte des Eiſens viel beiträgt.

§. 407.

Anlauffriſchhütte.

Das Anlauffriſchen hat mit der Osmundarbeit viel Aehnlichkeit.

Der Heerd iſt ſelten unter 12 Zoll tief. Die Form hat viel Stechen, ſo daß der Wind ſcharf auf den Boden

fällt. — Die Mündung derſelben iſt vierſeitig, und von mittlerer Größe. Der Friſchboden neigt ſich etwas nach der Arbeitsſeite zu, und das Schlackenloch iſt vier bis fünf Zoll über dem Boden. Der Boden iſt von Gußeiſen. Das Gebläſe formiren zwei kleine hölzerne Bälge. Man verfriſcht graues Roheiſen.

Der Kunſtgriff beim Friſchen beſteht vorzüglich darin, daß man, wenn das Eiſen niedergeſchmolzen iſt, mittelſt eines ſchmalen Eiſenſtabes in den Heerd hineinfährt, ihn in der mußigten Maſſe herumdreht, wodurch ſich gefriſchtes Eiſen daran hängt, und dann den Stab herauszieht.

Die nähere Beſtimmung des Prozeſſes iſt kürzlich dieſe: Den Heerd ſchlägt man ſtark mit Kohlenſtübbe aus, ſo daß vor der Form eine runde Vertiefung entſteht, welche ohngefähr einen Fuß im Durchmeſſer hält. In dieſe Vertiefung kommen zu unterſt Friſchſchlacken, und oben auf reine Kohlen. Die zum Einſchmelzen beſtimmten Roheiſenſtücke legt man gegen der Form über in gerader Linie, ſo daß ſie ohngefähr einen halben Fuß von der Formmündung entfernt bleiben.

Nun wird das Gebläſe angelaſſen; die Bälge, welche kurz und ſchmal ſind, wechſeln, da das Roheiſen leichtflüßig iſt, anfangs nur langſam. Während dieſem Einſchmelzen wird das Eiſen voriger Luppe ausgeſchmiedet, und unterdeſſen die Schlacke verſchiedenemal abgeſtochen; die flüßige Maſſe aber jetzt noch nicht angerührt, bis alles Roheiſen eingegangen iſt. Iſt dies geſchehen, ſo läßt man die Bälge geſchwinder wechſeln, der Friſcher nimmt ein Spett, und fängt an, die Maſſe aufzubrechen und vor den Wind zu bringen; ſo wie ſie ſteifer zu werden an-

fängt, bemühet er ſich, die unzuſammenhängende Maſſe in einen Klumpen zuſammen zu bringen. Iſt dies geſchehen, ſo wendet man ihn herum, das untere oben, giebt friſche Kohlen auf, und ſetzt ihn aufs neue der Wirkung des Gebläſes aus. Die Bälge läßt man jetzt noch ſchneller wechſeln, und ſchmelzt den ſchon zum Theil gefriſchten Eiſenklumpen zum zweitenmale vor der Form nieder. Befindet ſich alles wieder auf dem Heerdboden, ſo unterſucht der Friſcher mit ſeinem Stabe, ob ſich das Eiſen recht weiß und zähe zeigt, und fängt, wenn dies der Fall iſt, an, einzutauchen und anlaufen zu laſſen. Zu dieſer Operation werden zwei ſogenannte Anlaufſtangen gebraucht. Eine ſolche Stange iſt 5 Fuß lang, 2 ½ Zoll breit, ¾ Zoll dick und mit einem hölzernen Griff verſehen. Man fährt damit ganz in die Mitte des Heerdes, und drehet ſie beſtändig um. Findet der Friſcher, daß ſich eine Maſſe von etwa 20 Pfunden darangehängt hat, ſo zieht er ſie langſam heraus, geht damit nach dem Hammer und ſchmiedet ſie zu Stäben aus. Es wird immer eine Stange um die andere gebraucht, bis alles Eiſen ausgezogen oder angelaufen iſt, wo man dann wieder aufs neue einſchmelzt.

§. 408.

Engliſche Friſchhütte.

Dieſe iſt wie die Wallonſche eingerichtet. Man verfriſcht ein graues Roheiſen, und bedient ſich guter Laubholzkohlen dabei, weil ohnerachtet der eifrigſten Bemühung kein Friſchheerd mit Steinkohlen hat in Gang gebracht werden können *). Die Verfriſchung ſelbſt geſchieht

*) Jetzt hat man dies in Schleſien und Böhmen veranſtaltet.

ziemlich unvollkommen, daher man in einer Friſchhütte, nebſt dem Schmelzheerde, noch zwei bis drei Reckheerde antrift, wo man, wenn bei jenem das Eiſen zu groben Kolben geſchlagen wird, es vollends zu Stäben oder dergl. ausſchmiedet. Bei den Reckheerden bedient man ſich, wegen Mangel an Holzkohlen meiſtens der Steinkohlen. Da das engliſche Stabeiſen meiſtens rothbrüchig iſt, ſo muß beim Recken genau auf die Glühefarbe geachtet werden, indem ſich das Eiſen weder zu dunkel, noch bei völliger Weißglühehitze gehörig bearbeiten läßt.

§. 409.

Engliſche Verfriſchung in Tiegeln.

Die Unmöglichkeit, das Roheiſen bei Steinkohlen zu friſchen, und der Mangel an Holzkohlen, nöthigte die Engländer, eine andere Friſchmethode zu bewerkſtelligen. Dieſe geſchieht nemlich in großen, ſtarken, feuerfeſten Tiegeln, indem gekörntes oder granulirtes Roheiſen, welches eine Zeitlang mit einer alkaliſchen Lauge übergoſſen war, mit einer Miſchung von gepochter Schmiedeſchlacke und Kalk vermengt, der Tiegel damit vollgefüllt, und dann mit einem ebenfalls feuerfeſten Deckel verklebt wird. Auf dieſe Art werden etwa 26 ſolcher Tiegel mit ohngefähr 93 Pfund Beſchickung gefüllt, und nun in einen Windofen, welchen man mit Steinkohlen, die eine Flamme geben, heitzt, geſetzt. Iſt der Ofen gut im Stande, ſo wird das ſo beſchickte Eiſen binnen höchſtens vier Stunden geſchmolzen und gefriſcht. Nach dem Zerbrechen des Tiegels findet ſich der Eiſenklumpen mit einer zart gefloſſenen Schlacke überzogen, einer gewöhnlichen Luppe ſehr ähnlich, und wiegt ohngefähr achtzig Pfund. Er wird

gleich zuſammengeſchlagen und nach dem Reckheerde geliefert.

Sollte ſich das Eiſen nicht völlig zuſammen begeben und gefriſcht haben, ſo wird es in kleinere Tiegel gethan und in einen kleinern Ofen gebracht, worin es ſich dann vollends friſcht und in eine Maſſe vereinigt.

Ein auf ſolche Weiſe gefriſchtes Eiſen kann nun in Schweißhitze gehörig ausgeſchmiedet und bearbeitet werden.

§. 410.

Ungewöhnliche Verfriſchungen.

Es iſt vorhin angeführt worden, daß weißes Roheiſen, um zu ſchmelzen, eine weit größere Hitze als graues erfordere. Allein diejenige Hitze, welche zur bloſen Abſcheidung der geringen Kohlenſtoffmenge erforderlich iſt, kann ſchwächer ſeyn. Man befolgt daher auf gewiſſen Eiſenhütten eine von den bereits angeführten Verfriſchungen ſehr verſchiedene Methode.

Das zum Verfriſchen beſtimmte, mehr oder weniger grelle Roheiſen, wird gleich, ſtatt der gewöhnlichen Gänze, in dünne Platten gegoſſen (in Scheiben geriſſen).

Dieſe Platten legt man kreisförmig ſchichtweiß mit Laubholzkohlen dergeſtalt aufeinander, daß in der Mitte ein hohler Raum bleibt, welcher ganz mit bloſen Kohlen angefüllt wird. Auf dieſe Art bildet man eine koniſche Figur, einem gewöhnlichen Meiler ähnlich. Nachdem er in der Mitte angezündet iſt, wird er äuſerlich mit Erde oder Schlacken beworfen. Das Feuer theilt ſich nun nach und nach allen Kohlen mit, und die Roheiſenplatten werden zwar langſam, aber doch hinlänglich ſtark geglü-

het, und ſo der Antheil Kohlenſtoff verflüchtigt. Je nachdem die Platten dünner oder dicker ſind, werden ſie früher oder langſamer mit Beibehaltung ihrer Geſtalt gefriſcht.

Durch dieſe Verfahrungsart (mazage) erlangt man kein ſehr gutes Friſcheiſen; denn die Hitze iſt nicht ſtark und anhaltend genug. Solche Platten werden daher meiſtens noch einmal auf einem Friſchheerde eingeſchmolzen, und nun ein gutes geſchmeidiges Eiſen daraus gemacht.

Eine andere Verfriſchung ließe ſich dadurch bewürken, daß man ſolche graue Roheiſenplatten in einem beſondern Ofen ſchichtweiß mit Eiſenkalk, gepochtem Glaskopf, Hammerſchlag u. dergl. cementirte.

Hierdurch würde der Kohlenſtoff vom Roheiſen abgeſchieden und ein Theil des Eiſenkalks reducirt werden. Die Platten werden ſich folglich friſchen, und das aufs neue hergeſtellte Eiſen wird ebenfalls geſchmeidig ſeyn.

Es wäre der Mühe werth, hierüber Verſuche im Großen anzuſtellen.

Drittes Kapitel.

Vom Stahl insbeſondere.

§. 411.

Die unterſcheidende Eigenſchaft des Stahls: ungehärtet, oder nach dem Glühen, zäh, biegſam und geſchmeidig zu ſeyn; ferner eine größere ſpecifiſche Schwere als das übrige Eiſen zu haben, macht ihn merkwürdig und beobachtungswerth. Man ſollte glauben, als heterogener Körper, könnten ihm dieſe Eigenſchaften eines vollkommenen Metalls, unmöglich eigen ſeyn. Die Geſchmeidigkeit iſt aber nicht ſo unerklärbar, denn ſie läßt ſich durch die Fähigkeit des Eiſens: ſich mit dem Kohlenſtoff in verſchiedenem Verhältniß zu verbinden, definiren; hingegen auffallender iſt die größere ſpecifiſche Schwere des Stahls *).

Nicht nur iſt der Stahl ſpecifiſch, ſondern auch abſolut ſchwerer als das geſchmeidige Eiſen. Der Zuwachs am abſoluten Gewicht, welcher zwar nicht beträchtlich, aber doch bemerkbar iſt, muß vorzüglich von dem abſorbirten Kohlenſtoff hergeleitet werden. Dieſe Gewichtszunahme betrug nach mehrern Verſuchen $\frac{1}{170}$ bis $\frac{1}{180}$ Theil.

*) Wie läßt ſich dieſe Erſcheinung erklären? —

Die größere ſpecifiſche Schwere des Stahls würde ich durch die beim Schmelzen, Cementiren und Gerben erhaltene größere Dichtigkeit zu erklären ſuchen.

Sehr auffallend bleibt noch die auſſerordentliche Geſchmeidigkeit des ungehärteten Stahls; — er iſt kein homogener Körper, kein reines vollkommenes Metall und beſitzt doch die Eigenſchaften deſſelben. Wird das Roheiſen nur unvollkommen verfriſcht, ſo iſt es nachher beinahe unbrauchbar, weder ganz ſtahlartig noch geſchmeidig. —

Merkwürdig iſt vom Schmelzſtahl, daß er ſeine Grundeigenſchaften durchgehends zeigt, und ſie weit länger als der Cementſtahl beibehält.

Iſt das Eiſen im geringen Grade rothbrüchig, ſo ſchadet dieß dem Stahl nicht, hingegen Kaltbruch kann er gar nicht vertragen.

Der Schmelzſtahl wird nur aus magneſiumhaltigen Eiſenminern erhalten. Dieſer Umſtand hat zu der Idee Veranlaſſung gegeben: das Magneſiummetall ſei nothwendiger Beſtandtheil des Stahls. Wäre dies würklich der Fall, ſo könnte durch Cementation des geſchmeidigen Eiſens im bloßen Kohlenſtaube, kein Stahl hervorgebracht, ſondern es müßte bei jedwedem Stahlprozeß, erſt Magneſium zugeſetzt werden. Daß dies aber nicht ſo iſt, iſt allgemein bekannt.

§. 412.

Verſuch einer Definition von der Würkung des Magneſiums auf das Stahlwerden des Eiſens.

Wie vorhin, (§. 378.) gezeigt, beruhet der ſpecifiſche Unterſchied zwiſchen Stahl und Eiſen, bloß auf ei-

ner beſtimmten Quantität Kohlenſtoff, welche dem geſchmeidigen Eiſen fehlt und das gewöhnliche Roheiſen zu viel hat. Es käme mithin, um gleich unmittelbar aus den Erzen Stahl zu erhalten, blos darauf an: die Kohlenſtoff- oder Graphitmenge, bis zu der Stufe des Stahls, in Roheiſen zu vermindern.

Dieſe Verminderung iſt die Kunſt mit bloßen Kohlen nicht vermögend hervorzubringen; es bewürkt ſie aber ganz genau, das in der Beſchickung enthaltene Magneſiumoxyd, (der Braunſtein).

Das Magneſiummetall (§. 70) ſteht bekanntlich in einer großen Affinität zum Sauerſtoff, ſo daß es ſich ſchon bei Berührung der Luft total ſäuert, (verkalkt); es wird daher nie in reguliniſcher Geſtalt angetroffen. Der in dem Eiſenkalk in der Beſchickung verbundene Magneſiumkalk, iſt alſo ſehr ſauerſtoffreich.

Ob er gleich ſchwer wiederherſtellbar iſt, ſo bewürkt er doch beim Verblaſen im Hohofen eine gewiſſe Leichtflüßigkeit und eine ſo ſtarke Verflüchtigung des Kohlenſtoffs, daß nur gerade ſoviel ſich mit dem Eiſen verbinden kann, als hinreichend iſt, es in Stahl zu verwandeln, oder es ſtahlartig zu machen *).

Ueberdem werden beim Roheiſen weniger Kohlen aufgegeben.

Hätte das Magneſium eine andere Würkung auf das Stahlwerden des Eiſens, ſo iſt dieſe beinahe unerklärbar.

---

*) Von der Würkung dieſes Metalls auf das Eiſen überhaupt, ſiehe §. 387.

Iſt der Magneſiumgehalt der Beſchickung ſehr beträchtlich, ſo wird durch die Verbindung des Magneſiummetalls mit dem Eiſen der Bruch und das Gefüge deſſelben auch ſehr geändert werden. Da nun ein ſolches weiſſes Roheiſen, wenig Kohlenſtoff enthält, und das damit verbundene Magneſiummetall, im Stahlheerde leicht abgeſchieden und verflüchtigt werden kann, ſo iſt die Qualificirung eines ſolchen Roheiſens zu Stahl, leicht begreiflich.

Es kann jedoch aus jedweder andern und reinen Roheiſenart ebenfalls Stahl gemacht werden, und eine gewiſſe Menge Magneſiummetall, den Eigenſchaften des Stahls und des Eiſens unbeſchadet, mit demſelben verbunden bleiben.

§. 413.

Eine ſehr auffallende Eigenſchaft des Stahls im Allgemeinen, bleibt die: nach dem Löſchen ſo auſſerordentlich h a r t zu werden. Dieſe Härte iſt ein ſehr intereſſantes Problem für die Phyſiker. Die übrigen dehnbaren Metalle haben zwar auch die Eigenſchaft, nach einer ſchnellen Verſetzung in eine niedrigere Temperatur, härter zu werden, allein nie in dem Grade als der Stahl, — auch das Roheiſen nicht *). Je kälter die Subſtanz iſt, worin man den Stahl löſcht, je härter wird er. Die Kunſt Stahl zu machen beruht blos darin, ihm dieſe Eigenſchaft zu geben.

---

*) Graues Roheiſen wird durchs Löſchen im Waſſer faſt gar nicht härter, grelles Roheiſen hingegen nimmt ſchon eine beträchtliche Härte an.

§. 414.
Eigenſchaften des beſten Stahls überhaupt.

Derjenige Stahl muß für den beſten gehalten werden, welcher

1) die größte eigenthümliche Schwere hat;

2) bei dem Abkühlen in einer Flüßigkeit, bei dem geringſten Hitzgrade, die größte Härte annimmt;

3) nach dem Härten am meiſten widerſteht, und den ſtärkſten Schlag aushält, ohne zu brechen;

4) den größten Wärmegrad zum Anlaufen erfordert;

5) den feinſten und gleichſten Bruch zeigt;

6) beim Schmieden am beſten wellet und ſchweißet, ohne zu brechen oder zu borſten; und

7) die Schweißhitze am längſten aushält, ſich umlegen und gerben läßt, und dabei am wenigſten von ſeiner Härte verliert.

§. 415.
Vom Schmelzſtahl.

Wird das Roheiſen in einem beſonders vorgerichteten Heerde nach den Regeln der Kunſt dergeſtalt geſchmolzen, daß der größte Theil davon ſich in eine Luppe verwandelt, welche Stahl iſt, ſo nennt man dieſen Schmelzſtahl. Mithin aller Stahl, welcher nicht unmittelbar durch Cementation gewonnen wird, heißt Schmelzſtahl. Jeder Stahlheerd iſt ſo eingerichtet, daß das darin verſchmolzene Stahlroheiſen einer weit größeren Hitze ausgeſetzt iſt. Die Bälge ſind daher größer, als bei gewöhnlichen Friſchheerden, und der Heerd

ſelbſt iſt weit flacher als jene — man ſchmelzt weniger ein u. ſ. w.

Man zählt folgende Gattungen von Schmelzſtahl:

1) Wolfſtahl, wird derjenige genannt, welchen man meiſtens zufällig aus dem erſten Schmelzen der Erze im Zerrenfeuer oder Blaufeuerarbeit gewinnt, wo man das Eiſen zum Schmelzen verfriſchen oder zum Wolf laufen läßt. Der in Biscaya, unter dem Namen Klumpenſtahl oder Kuchenſtahl, welcher in Luppen ungereckt verkauft wird, gehört hieher. Der Wrack oder Wolfsſtahl bei der Brennſtahlſchmiede muß hiermit nicht verwechſelt werden.

2) Blaſenſtahl oder Osmundſtahl, iſt der unreine Wolfſtahl, welcher von dem Umſchmelzen des Osmund- oder Blaſeeiſens erhalten wird.

3) Rohſtahl, iſt aller im erſten Schmelzen vom Roheiſen erhaltener Stahl. Er wird nur zu kurzen, groben, vierkantigen Stücken geſchmiedet. Er muß, ehe er genutzt werden kann, noch raffinirt werden.

4) Luppenſtahl, Hammerſtahl, wird ſolcher Schmelzſtahl genannt, den man zufällig in den gewöhnlichen Friſchhütten durch die Würkung des Gebläſes erhält. Zuweilen iſt er rein, meiſtens aber mit Eiſenſträngen vermengt.

5) Willerſtahl, beſteht aus den ausgeſuchten harten Brocken vom Rohſtahlſchmelzen, die mit beſondern Handgriffen ins Eiſen geſchmolzen werden. Er beſitzt die Eigenſchaft, auch ungehärtet ſehr hart und zugleich ſtark zu ſeyn. Vorzüglich dient er zu Zugeiſen für

Drathwerke. Dieſer Stahl kann blos aus tauglichem Roheiſen, durch Einſchmelzen in dazu eingerichteten, geſchmiedeten, eiſernen Kiſten, mit beſondern Handgriffen bereitet werden.

6) Mittelkornſtahl, nennt man den Schmelzſtahl, welcher mit ſo viel Eiſen vermiſcht iſt, daß man ihn durch Gerben nicht ausarbeiten kann, ſondern ihn, wie er iſt, zu groben Geräthſchaften verbrauchen muß. Er iſt eine bloſe Abart des Schmelzſtahls.

7) Gerbſtahl, dieſer kommt im Handel am meiſten vor, und iſt bei Fabriken am bekannteſten und gebräuchlichſten. Er iſt ein raffinirter Rohſtahl und wird durch Gerben und Recken zum Gebrauch bequem gemacht. Hieher gehört überhaupt der teutſche, ungariſche und milaner Stahl — vom erſtern der Schmalkalder, Steiermärker, Tiroler und Solinger.

Man hat davon folgende Sorten:

a) Inſtrumentſtahl, dieſer wird nur einmal gegerbt und umgelegt; er muß der feinſte, gleichſte und härteſte ſeyn. Er wird entweder ⅝ Zoll quadrat, oder ⅜ Zoll dick und ¾ Zoll breit geſchmiedet.

b) Faßſtahl, iſt von gleicher Stärke, wird aber in Stümpfe geſchlagen, gehärtet und dann in kleine Tonnen gepackt, zu 130 bis 150 Pfund. Eigentlich kommt er aus Kärnten.

c) Tuchſcheerenſtahl, iſt mit a faſt von gleicher Güte, aber in ſtärkern Stäben, von 1 Zoll breit und ½ Zoll dick.

d) Gebundſtahl, eigentlich Steiermärker, iſt von guter und ſchlechter Art, und führt verſchiedene Stempel.

e) Klingenſtahl, mittelmäßig hart, ohne Eiſen, gut gegerbt und gereckt, gewöhnlich 1 Zoll breit und $\frac{3}{8}$ Zoll dick.

f) Meſſerſtahl, von ſehr verſchiedener Art, mittelhart, in kurzen Stangen, $\frac{5}{8}$ Zoll breit und $\frac{1}{8}$ Zoll dick.

g) Kramſtahl (boutcher ſteel), wird mit etwas Eiſen und aus drei Stahlſorten gegerbt.

h) Belegſtahl, iſt mit $\frac{1}{3}$ Eiſen belegt; wird zu allerhand Meſſern verarbeitet.

i) Gabelſtahl, zu Tiſchgabeln, wird aus eiſenfaſrigem Mittelkorn gegerbt.

k) Federſtahl, von mehrern Sorten: 1) zu Wagenfedern mit Eiſen umlegt; 2) zu Taſchenmeſſerfedern, iſt ſehr eiſenfaſrig; 3) zu Ladſtöcken, mit Eiſen umlegt, $\frac{1}{2}$ Zoll quadrat; 4) zu Schlagfedern an Gewehrſchlößer, Uhren u. ſ. f. wird reiner, viermal gegerbter Stahl gebraucht.

§. 416.

Von dem ſogenannten brescianer Schmelzſtahl, welcher in Steiermark, Kärnten und Krain verfertiget wird, giebt es folgende Sorten:

1) Kleingevierter Brescian- oder Dreiduphſtahl; dies iſt die feinſte Sorte — er iſt vierkantig und drei Linien dick.

2) Flachgevierter oder Zweiduphſtahl, iſt vier Zoll breit und drei Linien dick; er wird mit zwei Punkten, und der erſte mit drei Punkten bezeichnet.

3) Kleingevierter oder Dreiduphmock; dies iſt der Ausſchuß der erſtern Sorte.

4) Flachgevierter oder Zweiduphmock, iſt der Ausſchuß von Nro 2.

5) Romannerſtahl, iſt fünf Zoll dick, und von groß-körnigterm Bruche als Nro. 1., übrigens der nemliche.

6) Grosdickgevierter, iſt acht Zoll dick und der vorhergehenden Sorte gleich.

§. 417.

Eintheilung des Rohſtahls.

Man theilt den Rohſtahl a) in Kernſtahl oder reinen Stahl und b) in eiſenfaſrigten Stahl, welcher Mittelkorn genannt wird.

Erſtere Sorte iſt mancherlei Abänderungen der Härte, Feinheit und Gleichheit unterworfen. Die härteſte Sorte unterſcheidet ſich im Bruche durch eine weißgelbe, glimmrige Farbe; wird er rothglühend in kaltes Waſſer geworfen, ſo bemerkt man ein häufiges Knacken, wodurch er feine Querriſſe bekommt und nachher leicht ſpringt. Bei ſtarken Stäben, welche einige Zeit nach dem Abkühlen im Waſſer liegen, bemerkt man in der Mitte jedes Bruches, meiſtens einen runden Fleck, welcher Roſe genannt wird. Dieſe Roſe iſt ſchwarz, braun, blau, gelb, oder röthlich. Manche Arbeiter ſchließen von dieſer Farbe auf die Güte des Stahls. So ſoll z. B. die

gelbe und braune Farbe, einen guten, harten und ſtarken Stahl, die ſchwarze einen ſpröden und harten, und die blaue einen weichen Stahl anzeigen. Nicht aller Stahl hat eine ſolche Roſe, ein Theil deſſelben nimmt ſie gar nicht an und iſt gewöhnlich weich, ſie iſt übrigens ein ſicheres Kennzeichen des Schmelzſtahls, welcher nicht gegerbt, folglich noch ſpröde, aber hart und frei von Eiſenfaſern iſt.

Im Brennſtahl findet ſich ſelten eine Roſe, wenn er nicht ſehr hart gebrannt und heiß gehärtet iſt. Ueber die Feinheit des Stahls, muß vorzüglich das Korn deſſelben entſcheiden. Wird der Stahl platt gereckt und man bemerkt an den Kanten ſo genannte emporſtehende Stacheln, ſo iſt er nicht fein. Bemerkt man dieſe Stacheln nicht, ſo hält man ihn für fein und zur Scharfſchmiedearbeit, zu feinen Inſtrumenten u. dergl. geſchickt.

Sind Eiſenfaſern im Stahle, ſo bemerkt man dieſe bald nach mäßigem Härten auf friſchem Bruche.

Da der Rohſtahl beim Härten Riſſe bekommt, ſo muß er erſt raffinirt werden, ob er gleich dadurch an Stärke verliert. Bei groben Werkzeugen, als Bergbohrern, u. dergl. kann der Rohſtahl indeß ſehr gute Dienſte thun.

§. 418.

Eigenſchaften des Schmelzſtahls als Gerbſtahl.

Der Gerbſtahl unterſcheidet ſich von Cementſtahl vorzüglich durch folgendes:

a) Aeuſerlich bemerkt man die Spuren der beim Gerben zuſammengelegten Stahlſtangen, an den ſchmalen ſchwarzen Rändern, wenn er bei rothbrauner Hitze gehärtet wird und ſich rein ſchlägt.

Die

Die Spuren dieſer Stangen ſind noch deutlicher bemerkbar, wenn der Stahl bei weißglühender Hitze gehärtet und abgebrochen wird.

b) In friſchem Bruche iſt er blaulicher, und bei gleichem Härtgrade grobkörnigter.

c) Ueberhaupt läßt er ſich leichter bearbeiten, ſchweißen und ſchmieden, als der Cementſtahl; auch läßt er ſich leichter umlegen und mehreremale ſchweißen und gerben, ohne von ſeiner Härte zu verlieren.

d) Hält er beim Härten einen größern Grad der Hitze aus, und bleibt doch dabei ſtärker; daher iſt er gut zu Federn und Klingen zu gebrauchen.

Auf teutſchen Stahlwerken verfertigt man über dreißig Arten von Gerbſtahl, wovon ſich jedwede durch ihre Härte, Feinheit und Eiſenmiſchung auszeichnet.

§. 419.

Materialeiſen zu Schmelzſtahl.

Alles Roheiſen läßt ſich zwar durch gehörige Behandlung auf dem Stahlheerde zu Stahl machen, nur mit einem ſehr merklichen Unterſchiede der Quantität und Güte des Stahls.

Die Erfahrung zeigte, daß das von magneſiumhaltigen Eiſenſteinen erhaltene Roheiſen zum Stahlmachen am ſchicklichſten ſey; dieſe werden daher auch Stahlſteine genannt. Soll Stahl aus anderm Roheiſen geſchmolzen werden, ſo muß dies von folgender Beſchaffenheit ſeyn:

a) Darf es nicht von einer aus mehrern Eiſenſteingattungen gemiſchten Beſchickung gefallen ſeyn;

ſondern kann nur aus einer gutartigen leichtflüßigen Gattung erhalten werden.

b) Muß das Roheiſen mehr gahr als grell, entweder lichtgrau oder körnigt ſeyn. Es darf alſo nicht ſtrengflüßig ſeyn.

c) Darf es beim Abkühlen ſich weder aufblähen noch einkriechen.

d) Bei ſtarkem Glühen muß es einen feinen Schwefelgeruch geben, wenn man es in kaltes Waſſer wirft.

e) Darf es durchaus nicht kaltbrüchig, ſondern eher etwas rothbrüchig ſeyn. Iſt viel Rothbruch da, ſo wird der Stahl natürlich auch untauglich.

f) Das Eiſen, welches man aus Friſchſchlacken erhält, iſt zum Stahl ſehr nützlich.

§. 420.

Vortheile bei der Schmelzſtahlbereitung.

Vorzüglich iſt auf ein paſſendes Materialeiſen zu ſehen. Nachdem die Beſchaffenheit des Roheiſens und der Kohlen iſt, muß der Heerd und die Winddirektion ſeyn. Eine Rohſtahlhütte muß zwei Schmelzheerde haben. Ein Gerbſtahlſchmidt kann bequem ſo viel graben, als in zwei Heerden geſchmolzen wird. Iſt der Abſatz des Stahls beträchtlich, ſo lege man den Rohſtahlhammer an eine eigene Welle, welche Hebarme von Gußeiſen hat, und mache ihn nur 4 bis 500 Pfund ſchwer. Iſt der Abſatz geringer, ſo kann der Grobſtahlhammer zugleich an die Welle des Rohſtahlhammers gelegt werden.

Ferner kann der Heerd ſelbſt, ſtatt aus Gußeiſenplatten (da dieſe leicht zu heiß werden, und man, um das

Schmelzen derſelben zu vermeiden, alle 14 bis 15 Stunden aufhören muß, damit ſich der Heerd 8 bis 9 Stunden wieder abkühle,) aus feuerfeſten Sandſteinen zuſammengeſetzt werden. Wenigſtens kann der Boden des Heerdes ſo beſchaffen ſeyn. Blos die Form- und Windſeite des Heerdes braucht eine Platte zu haben. Der Heerd muß blos mit Stübbe ausgeſchlagen ſeyn — hierdurch erhält man die Bequemlichkeit, daß, wenn das Geſtübbe abgetragen und die Schmelze aufgebrochen werden ſoll, wenn ſie gahr iſt, man ſie mit einer Schauffel nach der Rückſeite ſchieben kann, wodurch ſich der Heerd ungleich geſchwinder abkühlt.

Die beſten Kohlen müſſen ausgeſucht, und vorzüglich gute Fichten- und leichte Laubholzkohlen dazu benutzt werden.

Die Bälge dürfen nicht zu klein, müſſen vollkommen winddicht ſeyn und lebhaft wechſeln.

Statt der kupfernen Formen ſind die von gefriſchtem Eiſen vorzuziehn.

---

§. 421.

Vom Cementſtahl.

Alles Eiſen, welches durch Cementation in kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen zu Stahl wird, nennt man Cementſtahl oder Brennſtahl.

Die Cementation ſelbſt geſchieht in beſonders dazu eingerichteten Oefen. Der Grad der Hitze, und der Kunſtgriff, das Eiſen vor dem Verbrennen zu hüten, macht beim Stahlbrennen das meiſte aus.

§. 422.

Vom Materialeiſen zum Cementſtahl.

Dasjenige Stabeiſen, welches nicht ſehr zäh und faſerigt iſt, ſondern das, welches einen körnigten Bruch zeigt, iſt das vorzüglichſte, um Cementſtahl daraus zu machen.

Es muß nach ſtarkem Biegen und Schlagen vor- und rückwärts, endlich gerade quer durch ſpringen; es muß im Bruche gleich, ſilberfarben und mattkörnig ſeyn, ohne Adern und Stahlkörner — der Bruch muß ſich überall gleich ſeyn. Auch beim Feilen muß es ſich gleich hart, und, in dünnere Stangen ausgeſchmiedet, im Bruche lichtgrau und überall gleiche Faden zeigen.

Uebrigens muß alles Materialeiſen zum Cementſtahl gut, ganz und dicht ausgeſchmiedet ſeyn.

Welche Geſtalt und Stärke die zu cementirenden Stäbe haben müſſen, iſt im Ganzen nicht ſehr wichtig. Die Erfahrung zeigte, daß ein halber Zoll größere oder geringere Stärke des Stabes keinen Unterſchied in der Zeit bewürke, welche zur vollkommenen Cementation nöthig iſt. Das dünnere Eiſen verdient in ſo fern den Vorzug, als es durch das längere Schmieden einen feinern Kern erhalten hat.

Je dünner und ſchwächer aber das Materialeiſen iſt, je weniger am Gewicht kann davon in eine Stahlkiſte gelegt werden; — bei zu ſtarken Stäben iſt dies umgekehrt der Fall. Die ſchicklichſte Stärke des Materialeiſens iſt $\frac{3}{4}$ Zoll dick und $1\frac{3}{8}$ Zoll breit.

Die zu cementirenden Stangen müſſen völlig gerade und eben ſeyn, wenn ſie in der Stahlkiſte nicht zu viel Raum einnehmen ſollen. Da ſich das Eiſen der Länge nach beim Warmwerden ausdehnt, ſo muß jede Stange um einige Zoll kürzer als die Stahlkiſte ſeyn.

§. 423.

Gattungen des Cementſtahls.

1) Hartgebrannter Stahl.

Dieſer hat die ſtärkſte Hitze ausgeſtanden, und iſt kennbar an den erhabenen Blaſen auf den Auſſenſeiten; an dem weißgelben, ſilberſcheinenden Bruch; der Sprödigkeit vor und nach dem Härten, und einem größern Grad der Härte überhaupt.

2) Blaſenſtahl oder ungereckter Brennſtahl,

wird er in der Geſtalt genannt, wie er aus dem Ofen kommt. Er hat äuſerlich mehr oder weniger, gröſere oder kleinere aufgelaufene Blaſen. Im Bruche zeigt er viel Zacken, und wird gewöhnlich nicht eher verkauft, bis er zu

3) Gerecktem Brennſtahl gemacht iſt.

Man ſchmiedet ihn bei ſtarkem Ausglühen blos zu ſchwächern Stangen aus. Er erhält hierdurch nach dem Härten die gehörige Feinheit und wird allgemein brauchbarer.

4) Doppelt gebrannter Stahl.

Dieſer iſt zweimal durch den Stahlofen gegangen, und iſt zu gewiſſen Arbeiten auſſerordentlich brauchbar.

5) Gebrannter Schmelzſtahl.

Iſt nicht ſo allgemein gebräuchlich, hat aber zu gewiſſem Behuf großen Nutzen, indem hierdurch vorzüglich der Gerbſtahl ſehr an Härte und Feinheit gewinnt, und doch weniger ſpröde als Brennſtahl iſt.

6) Urwal oder Wrackſtahl.

So wird derjenige Brennſtahl genannt, welcher beim Ausrecken undicht oder ſchlecht gebrannt befunden und alsdann in Stücken geſchlagen wird, welche bundweiß zuſammen gemacht, gewellt und in Stangen gereckt werden, die alsdann aufs neue im Stahlofen gebrannt und nun vollkommen gut ſind.

7) Gegerbter Brennſtahl.

Wird auf dieſelbe Weiſe als der gegerbte Schmelzſtahl bereitet. Gewöhnlich belegt man ihn äuſerlich mit dünnem Eiſen; hierdurch wird er gegen ein zu leichtes Verbrennen geſchützt. Während der Bearbeitung dieſes Stahls verliert ſich dies Eiſen dann gewöhnlich. Ein harter und ſpröder Stahl kann durch dies Mittel zäher und ſchmiedbarer gemacht werden, ohne, wenn der Stahl gut war, an Härte zu verlieren. Aber auch ohne Umlegen des Eiſens kann das Gerben des Brennſtahls geſchehen, indem man ihn umwindet, zuſammen wickelt und einigemal zuſammen legt, welches ſich mit ungerecktem Brennſtahl leicht thun läßt, und von guter Würkung iſt.

9) Teutſcher Brennſtahl.

Man bereitet ihn auf die teutſche Art, indem man ihn mit Holzkohlen cementirt.

9) Engliſcher Cementſtahl.

Wird in Flammenöfen mit Steinkohlen cementirt. Das Material dazu iſt Dannemoraeiſen, ohne welches er ſchwerlich von ſo vorzüglicher Güte ſeyn würde.

10) Schwediſcher Cementſtahl.

Dieſer wird ebenfalls bei Flammenfeuer, aber mit Holz ſtatt Steinkohlen zubereitet. Er iſt mit dem engliſchen von gleicher Güte, wenn eben daſſelbe Material benutzt wurde. Er widerſteht dem Brechen ſtärker, und iſt beim Schmieden weniger wild, dabei aber eben ſo hart als der engliſche. Das Cementiren in der Flamme ſcheint hierzu viel beizutragen.

11) Aducirter Cementſtahl.

Iſt ſolcher, welcher durch ſtarkes Glühen in einem bedeckten Gefäße, in Kalk oder Beinaſche, auf der Oberfläche zu Eiſen verwandelt wurde. Da dieſer Stahl zu mehrern Arbeiten ſehr gut anwendbar iſt; ſo ſollte er häufiger ſeyn, als er es würklich iſt. In einem Brennſtahlofen würde die Bereitung deſſelben nicht ſchwer fallen.

§. 424.

Cementſtahlgattungen, deren Benennung ſich auf die bloſe Geſtalt deſſelben gründet, ſind folgende:

a.) Bunkſtahl.

Dieſer wird in Schweden auf den meiſten Stahlbrennereien bereitet; ſein geringer Preiß macht, daß er im Auslande den meiſten Abſatz findet. Er iſt entweder von ½ oder ⅝ Zoll ins Gevierte gereckt; wird bei derſelben Hitze, die er beim Recken hatte, gehärtet, in kleinere und größere Enden zerſchlagen, und zu 6 Liespfund

Viktualiengewicht in jede Kiſte gelegt, und mit dem Stempel der Hütte gezeichnet.

b) Ladenſtahl.

Hat ſeinen Namen von dem Einlegen in Laden, welches erſt in ſpätern Zeiten, zur Nachahmung des ſogenannten mailändiſchen Stahls, angefangen iſt. Er muß ſehr ſtark gehärtet, ſpröde und kaum $\frac{3}{8}$ Zoll ins Gevierte ſtark ſeyn.

c.) Zweimal gebrannter Stahl; und

d.) Gegerbter Brennſtahl.

§. 425.

Allgemeine Eigenſchaften des Cementſtahls.

Der gute Cementſtahl ſchlägt ſich:

1) beim Härten ganz rein und weiß, und zeigt keine ſchwarzen Ränder oder Flecken;

2) auf dem Bruche iſt er mehr weißgrau und feiner;

3) fordert er beim Schmieden mehr Vorſicht und verliehrt beim wiederholten Anlaſſen, Umlegen und Schweißen gewöhnlich von ſeiner Härte, ſo daß der beſte engliſche Brennſtahl durch häufige Prozeduren der Art endlich ganz wieder zu Eiſen gemacht werden kann. Wurde ſchlechtes Materialeiſen dazu benutzt, ſo verliert er durch ſtarkes Schweißen ſeine Stahleigenſchaften ganz.

4) Erfordert er zum Härten einen geringen Grad der Hitze, wodurch er im Bruche feiner wird, und etwas ſtärkeres Blauanlaufen, ohne zu ſpringen, verträgt.

§. 426.

Engliſcher Gußſtahl.

Unterſcheidet ſich von den übrigen Stahlgattungen ſo ſehr, daß er beſonders angeführt werden muß.

In ſeinem rohen unbearbeiteten Zuſtande iſt er in cilinderſche Formen gegoſſen, welches deutlich an den långſt daran befindlichen Såumen oder Nåhten bemerkbar iſt. Dieſe zeigen die Fugen an, wo die dazu gebrauchten Formen von Gußeiſen zuſammen gefügt waren.

Nach dem Guſſe låßt er ſich leicht aus der Form herausbringen, und gleicht dann

a) theils einem grauen Roheiſen mit glimmrichtem Bruch; theils einem weißen, ſehr dichten und feinen Roheiſen. Beim Ausglühen zeigt er ſich aber bald davon verſchieden — er låßt ſich mit der gehörigen Behutſamkeit ſchmieden und ausrecken.

b) Beim Schmieden in rothwarmer Hitze iſt er folgſamer und weniger hart in jede Form gebracht zu werden, ohne Riſſe, Schulfern und Spalten zu zeigen, als gemeiner Cementſtahl.

b) In weißwarmer Hitze kann er nicht gut ohne große Vorſicht gehandhabt werden.

d) Bei dem Abkühlen im Waſſer nimmt er die Hårtung bei einem geringern Grade von Hitze an, als irgend ein anderer Stahl, und zeigt ſich dann

e) im Bruche von der erſten Feinheit, ohne das mindeſte Zeichen von ungleichem Korne.

f) Iſt er mit der Feile leicht zu bearbeiten, ohne Spuren von Ungleichheit oder hartem und weichem Korne.

g) Beim Schleifen und Poliren zeichnet er ſich vorzüglich aus. Er iſt im höchſten Grade fein, und nimmt bei der wenigſten Mühe den höchſten Grad von Politur an, ohne eine Spur von ſchwarzen Streifchen, Flecken oder dergl. zu zeigen. Ueberhaupt beſitzt er alle Kennzeichen des beſten Stahls.

§. 427.

Allgemeinere Benennungen der Stahlarten.

Der erſte und vorzüglichſte Stahl im Range und Kommerz iſt der eben genannte.

1) Engliſche Gußſtahl. Die eine Gattung deſſelben iſt mit dem Namen B. Hythmant, die andere mit Martial bezeichnet.

2) Der engliſche Blaſenſtahl, von Newcaſtle, iſt ein Cementſtahl, in 3 Zoll breiten und 6 Linien dicken Stangen, und ſehr ſpröde.

3) Steiermärker Stahl, kommt in zwei bis drei Fuß langen Kiſten an.

4) Teutſcher Stahl (Brückenzeug), führt im Kreiſe ſieben Sterne, oder man ſtempelt ihn mit einem Anker.

5) Köllniſcher Stahl, wird in Fäſſern verſandt — ſeine Stäbe ſind 3 Fuß lang, 1 Zoll breit und ½ Zoll dick.

6) Sollingerſtahl.

7.) Ungariſcher Stahl, kommt in Gebünden von von 4 bis 6 Stangen vor. Er iſt mit Eiſen gebunden, mit einem Eichblatt geſtempelt, und in Stäben von 1 Zoll ins Gevierte.

8) Franzöſiſche Stahlarten von Dauphine, Burgund und Foix, ſind 6 bis 8 Zoll lange Stücken, und 1 Zoll Quadrat ſtark. Der von Nevers, mit N. und Neuville geſtempelt, nähert ſich am meiſten dem engliſchen Gußſtahl.

§. 428.

Anlaſſen und Härten des Stahls.

Das Anlaufen oder Anlaſſen des Stahls, iſt diejenige Operation des Glühens, wo er bei einem geringen Wärmegrade dergeſtalt erhitzt wird, daß er, nachdem man ihn ſchnell der gewöhnlichen atmoſphäriſchen Temperatur wieder ausſetzt, in verſchiedene Farbenſchattirungen übergeht. Da er, wenn man ihn bei jeder angenommenen Farbe ſchnell im Waſſer oder dergl. abkühlt, immer eine beſondere Härte annimmt, ſo wird das Anlaufen des Stahls gewöhnlich deshalb unternommen, um ihn einen beſtimmten Grad der Härte mitzutheilen. Der Farbenwechſel, welchen der Stahl beim Anlaufen durchgeht, iſt folgender: 1) ſtrohgelb, 2) goldgelb, 3) gelbbraun, 4) violet, 5) dunkelblau, 6) lichtblau, 7) grünlich, und 8) waſſerfarben.

Bei letzterer Farbe iſt er am weichſten bei erſterer am härtſten.

Das Anlaufen geht immer dem eigentlichen Härten vorher.

Je ſtärker der Grad der Hitze, dem der Stahl ausgeſetzt wurde und je kälter die Subſtanz, worin man ihn abkühlte, war, deſto größer iſt die Härte, die er annimmt.

Durch das Härten kann dem Stahle jede beliebige Härte mitgetheilt werden. Er kann dabei die gröſtmöglichſte Dichtigkeit und Feinheit erhalten und zugleich die gröſte Stärke zu widerſtehn bekommen, ohne ſpröde zu ſeyn.

Auf der Art des Stahls ſelbſt, beruhet es, welchen Härtegrad er bei einer gewiſſen Hitze erhält. Je härter der Stahl, d. h. je ſtärker er vor dem Abkühlen erwärmt wurde, deſto mehr verliert er an Feinheit und Stärke. Bei der Weißglühehitze wird der beſte Stahl ſpröder, gröber und ſchwächer, als bei rothbrauner Hitze.

Je kälter oder je niedriger die Temperatur derjenigen Subſtanz iſt, worin man den Stahl abkühlt, eine deſto größere Härte nimmt er an. Soll er nicht an Feinheit und Stärke verliehren, aber doch die gehörige Härte erhalten, ſo muß ſeine Erwärmung mit dem Grade der Kälte der Flüßigkeit im Verhältniß ſtehen. In Waſſer mit Schnee gemiſcht, in Säuren, z. B. in verdünnter Salpeterſäure, u. dergl. nimmt der Stahl eine große Härte an. Man muß den Stahl kennen, um die Regel zu beobachten: ihn nur bis zu dem Grade zu erwärmen, worin er die verlangte Härte annimmt.

Der von Natur härtere und feinere Stahl hat zur Härtung weniger Hitze als der weichere nöthig. Die gewöhnlichen Merkmale bei Beſtimmung des Wärmegrades ſind: die Anlauffarben, die braune, rothbraune,

dunkelrothe und lichtrothe Glühehitze. Um es zu einiger Fertigkeit im Härten zu bringen, gehört ein gutes Augenmaaß, Uebung und Aufmerkſamkeit dazu. Feine Arbeiten müſſen gleich nachher, um Härteriſſe zu vermeiden, in warmes Kohlengeſtübbe gelegt werden.

§. 429.

"Derjenige Stahl iſt ſeiner Natur nach der här„teſte, welcher zum Härten vor dem Löſchen die geringſte „Hitze gebraucht, und diejenige Härtung iſt die beſte, „wobei der Stahl nicht ſtärker geglühet wird, als die „Härtung erfordert *)."

Bevor man für die Grade des Glühens keinen andern Maaßſtab als die hellere oder dunklere Farbe hat, ſo läßt ſich dieſe Regel nicht mit Genauigkeit befolgen. Die Grade der verſchiedenen Ausdehnung und Zuſammenziehung der Stahlpartikeln, beim Härten, ſind bei jeder Stahlart ſehr verſchieden; daher bei Sachen, welche große Genauigkeit in der Härte erfordern, beinahe mit jedem Stück erſt ein Verſuch gemacht werden muß.

§. 430.
Handgriffe beim Härten.

a) Aller Stahl, welcher gehärtet werden ſoll, muß von ſtarkem Glüheſpan gereinigt ſeyn, und deshalb, nachdem er gelinde geglühet, gehämmert werden, bis er zu erkalten anfängt. Hämmert man ihn ganz kalt, ſo bekommt er beim Härten nachher leicht Riſſe.

---

*) S. Rinnman a. a. O.

b) Das Glühen darf nicht zu langſam und in zu ſchwacher Hitze, ſondern im raſchen Feuer, vorzüglich von Birkenkohlen mit ſanftem Gebläſe geſchehen. Das dickere Stahlende wird zuerſt gewärmt und ſodann das dünnere ins Feuer gebracht; damit das Ganze gleich warm werde. Zu viel Wärme raubt die Stärke, welche nur durch neues Hämmern wieder zurück gebracht werden kann.

c) Weiche Gerbſtahlarten erfordern zu einer guten Härte, lichtrothe oder roſenrothe Glühehitze. Härtere Stahlarten erfordern eine blaßrothe oder ſchwächere, ganz harte Brenn- und Gußſtahlarten, eine dunkelrothe Glühehitze.

d) Grobe Schneidzeuge, als Meiſel, Bohrer u. dergl. müſſen ſo ſtark gehärtet werden, daß ſie ſich weiß und blank ſchlagen, welches eine große Härte anzeigt. Feinere Schneidzeuge, müſſen nur ſo viel Hitze haben, daß ſich der Stahl kaum rein ſchlägt und eine graue Farbe behält.

e) Aller Stahl muß beim Zugange der athmoſphäriſchen Luft gehärtet werden; im luftleeren Raume findet es nicht ſtatt.

f) Die zum Abkühlen oder Löſchen dienende Subſtanz, muß möglichſt kalt ſeyn; daher taugt alles Härten in warmem oder lauem Waſſer nichts. Sachen, welche Federkraft haben ſollen, dürfen aber auch nicht in eiskaltem Waſſer und ſehr kalter Winterluft gehärtet werden, weil alsdann leicht Sprödigkeit und Härtberſten erfolgen.

g) Um Härtberſten und Sprödigkeit auf eine ſichere Art zu vermeiden, muß man Talg auf kaltes Waſſer gießen und ſo mit dem gehörig gewärmten Stahle hiedurch, ins Waſſer fahren.

---

§. 431.

Schmelzen und Schmieden des Rohſtahls in der Herrſchaft Schmalkalden *).

Bei der Rohſtahlbereitung ſind folgende Stücke zu bemerken: 1) die Heerdzuſtellung, 2) das Schmelzen, und 3) das Schmieden des Stahls.

§. 432.

1.) Die Heerdzuſtellung.

Die Eſſe eines Stahlhammers, (m. ſ. Tafel 4. Fig. 2.) hat die Geſtalt eines länglichten Vierecks, deſſen Vorderſeite bis zur Hinterſeite a b. 6 Fuß, von der Form - nach der Gichtſeite aber 5½ Fuß iſt. Durch a b geht ein gewölbter Eingang o auf den Heerd, wodurch man die vorräthigen Bodenſteine zum Trocknen bequem auf die Heerdplatte legen kann. Ueber der Eſſe iſt ein Rauchfang.

Die Tiefe des Stahlheerdes, von der Heerdplatte n m bis auf den Bodenſtein v, iſt 2 Fuß. Die Breite d u unten bei der Form, iſt auch 2 Fuß; oben unter der eiſernen Gichtplatte aber nur 1 Fuß 9 Zoll. Die Länge y x, beträgt 2 Fuß. Die obere Fläche des Boden-

---

*) Siehe J. C. Quantz prakt. Abhandl. über die Eiſen- und Stahlmanipulation in der Herrſchaft Schmalkalden. Nürnb. 1799. Seite 153—180.

ſteins von der Hüttenſohle v y, Fig. 3. iſt = 1 Fuß 8 Zoll. Der Bodenſtein v liegt 3 Zoll tiefer, als die mit einem Eiſenblatte bedeckte Vordermauer bei x. Die Wände oder Seiten des Heerdes ſind von Sandſtein und mit Lehm verſchmiert. Von demſelben Sandſtein iſt auch der Heerdboden, welcher wöchentlich zweimal gelegt und vor dem Legen gehörig getrocknet werden muß, um das Zerſpringen desſelben zu verhüten, wodurch ſonſt das eingeſchmolzene Rohſtahleiſen verlohren geht.

Bei Legung des Bodenſteins verfährt man folgendermaſſen: Nachdem man ihn in eine ohngefähr horizontale Lage gebracht hat, mißt man mit einem Stäbchen, ob der Boden in Anſehung der Höhe richtig liegt; und wenn dieß zu $5\frac{1}{2}$ Fuß nicht paßt, ſo hebt man entweder den Stein auf und wirft Löſche (Stübbe) unter ihn, damit er erhöhet werde, oder im andern Fall drückt und ſchiebt man ihn ſo lange hin und her, bis er hinlänglich niedrig liegt. Die Setzwage gebraucht man nicht dabei, ſondern legt den Bodenſtein nach dem Augenmaaß ſo horizontal als möglich.

In der Höhe von 15 Zoll vom Bodenſtein iſt auf der Vorderſeite eine ſchmale Eiſenplatte a s Fig. 1. etwa $1\frac{1}{3}$ Zoll dick angebracht, worauf die Wärmzangen ruhen. Unter dieſer Platte befindet ſich eine Oefnung β, von 1 Fuß hoch und $1\frac{1}{2}$ Fuß lang, welche mit Kohlenſtübbe zugemacht wird, und zum Ablaſſen der Schlacken (oder des Lechs) bei ſehr unreinem Rohſtahleiſen während des Schmelzens dient. Auch dient ſie dazu, daß man das Lech von dem Schrei, wenn dieſer zum Zerhauen herausgebracht wird, durch dieſelbe herausſchaft.

Die Kohlen reichen beim Aufgeben bis an die Gichtplatte m n Fig. 2. welche einen Theil des Heerdes bedeckt,

und

und worauf der Stahlſchmidt nicht allein das Rohſtahleiſen, die aus dem Schrei gehauenen Stücke und den Hammerſchlag (Fliſching), ehe ſie ins Feuer kommen, erwärmt, ſondern auch dahin die Kohlen und die obern Schlacken (gahre Schlacken) bringt, wenn der Schrei aus dem Heerde geſchaft wird. In der Hinterſeite iſt mit dieſer in gleicher Höhe eine Oefnung z in der Mauer, in welche die fertigen Stäbe vor dem Härten gelegt und rothwarm gemacht werden. In der Vordermauer befindet ſich ein viereckigtes Loch f, worin getrockneter Lehm, den der Stahlſchmidt ſtatt des Schweißſandes gebraucht, aufbewahrt wird.

Die Form h liegt 6 Zoll in den Heerd hinein, 5 Zoll vom Bodenſtein und 7 ½ Zoll von der Hinterſeite y h entfernt. Sie weicht ſo viel von der Horizontallinie ab, daß der Wind 2 Zoll vom Heerdſtein an der Gichtſeite anſchlägt. Im Auge iſt ſie 1 Zoll breit und ¾ Zoll hoch. Die Oefnung ſelbſt iſt halbrund, und die gerade Seite ſteht unten. Sie iſt jetzt von Kupfer. Die Form ruhet auf einem gegoſſenen Eiſen, welches 7 Zoll hoch, unten 8 und oben 4 Zoll breit, und 14 Zoll lang iſt.

Die Bälge ſind 8 Fuß 3 Zoll lang, hinten 2 Fuß 10 Zoll, und vorn am Kopf 7 Zoll breit. Die Deuten ſind 2 Fuß lang; hinten haben ſie 3 ½ und vorn 1 Zoll im Durchmeſſer. Sie liegen bis auf 1 Zoll von der Formmündung zurück, und ſo weit von einander, daß ſich der Wind im Heerde ſchneidet, jedoch ſo, daß er nach 1 und 2. Fig. 2. und nicht ganz nach den gegenüberſtehenden Ecken kommt. Um dies ſtarke Kreutzen zu erhalten, iſt die Deute des Vorderbalges etwas gebogen, und der Hinterbalg ein wenig ſchräg gelegt. Die Be-

wegung dieſer hölzernen Bälge geſchieht auf die gewöhnliche Weiſe, nur daß die Welle mit drei Daumen oder Kämmen verſehen iſt, um den geſchwinden Wechſel der Bälge, der beim Schmelzen des Stahls nothwendig iſt, hervorzubringen.

Der Hammer wiegt 1½ bis 2 Centner, und wird auf die bekannte Art in Bewegung geſetzt. Die Amboßbahn iſt 1 bis 1½ Zoll breit. Vor dem Hammer ſteht ein ausgehölter hölzerner Klotz mit Waſſer (das Gießfaß), zum Abhärten des Satzeiſens und zum Abkühlen des Stahls beim Ausſchmieden.

§. 433.

2.) Schmelzen des Stahls.

Der Stahlſchmidt hat die Abſicht, einen Theil von dem Kohlenſtoffe des Rohſtahleiſens zu zerſtören, und eine Maſſe darzuſtellen, die ſich unterm Hammer dehnen und zum weitern Gebrauch demnächſt in dünne Stäbe ausrecken läßt. Dieſe Abſicht ſucht er durch die angeführten Vorrichtungen und durch die Manipulation zu erreichen, die nunmehr erwähnt werden ſoll.

Der Stahlſchmidt beginnt ſeine Arbeit damit, daß er einige von den gröbſten Kohlen ausſucht, ſie in den Heerd legt, durch glühende Kohlen anzündet, und durch das Gebläſe weiter in Gluth ſetzt. Nach dieſem werden ein Paar Schaufeln voll vorher gröblich zerkleinte Kohlen auf dem Heerde gleichförmig ausgebreitet, und hierauf eine Schaufel voll Hammerſchlag aufgegeben. Auf dieſe Lage kommen anfänglich 25 bis 30 Pfund Rohſtahleiſen, welches in kleine Stücken zerſchlagen iſt, mitten in den

Heerd. Alsdann füllt man den Heerd bis an die Gichtplatte mit Kohlen an, welche gröblich zerſchlagen ſind, um ein möglichſt geſchloſſenes Feuer zu haben. Dieſe 25 bis 30 Pfund, welche der Setztacken genannt werden, ſo wie alle Stücken des zerſchlagenen Stahlkuchens Tacken heißen, bearbeitet der Stahlſchmidt, ehe er mehr Rohſtahleiſen einſchmelzt, in Verbindung der gahren Schlacken und des Hammerſchlags zur Gahre, um das folgende Einſchmelzen und Gahrmachen einer ungleich größern Menge dadurch abzukürzen. Ehe der Setztacken einſchmelzt, vergeht etwa eine Stunde, bis zur Gahre aber wohl drei Stunden, doch iſt dieſe Zeit bald kürzer, bald länger. Das Gahrmachen des Setztackens geſchieht eben ſo, wie das des ganzen Schreis (ſ. weiter unten).

So bald die Gahre des Setztackens, die man aus den vielen Blaſen, die ſich an das Spett beim Arbeiten anhängen, und aus dem Hartwerden im Heerde erkennt, erfolgt iſt, bringt man die Kohlen von der Gichtſeite nach der Form, legt, um das Nachrollen der Kohlen zu verhindern, den Rengel (das Spett) davor, und bringt hinter denſelben, in den ovalen Theil des Heerdes, alle Tacken, welche eingeſchmolzen werden ſollen, und bedeckt hierauf alles wieder mit Kohlen.

Das Rohſtahleiſen, welches man auf einmal zu einem Schrei einſchmelzt, beträgt 1½, höchſtens 2 Centner, weil nicht alle Stahlheerde von gleicher Größe ſind. Dieſes letztere Roheiſen kommt ſo nach anfangs an den entfernteſten und kälteſten Ort im Heerde, um es allmählig zu erwärmen, und es durch die verſchiedenen Grade des Feuers, welchem man es unterwirft, nur nach und nach in den dünnen ſchmelzenden Zuſtand zu verſetzen.

Damit aber das Rohſtahleiſen die verſchiedenen Glühegrade bis zum wirklichen Schmelzen in der kürzeſten Zeit erleide, iſt es nothwendig, das Rohſtahleiſen in ſo kleine Stücken zu zerſchlagen. Bleiben die Stücke zu groß, ſo verlangen ſie mehr Zeit, ehe ſie zum Schmelzen erhitzt werden, verlieren zu viel Kohlenſtoff, und werden eben deshalb unſchmelzbarer. Daher ſorgt man auch beim Einwerfen des Rohſtahleiſens dafür, daß die gröberen Stücke unten zu liegen kommen, damit ſie eine ſtärkere Hitze empfinden. Den Rengel zieht man hiernächſt, wenn die Tacken niedergeſchmolzen ſind, wieder heraus.

Bei dieſem Niederſchmelzen kommt der Setztacken, ſo wie das zuletzt hineingebrachte Rohſtahleiſen zu ſchmelzen anfängt, vermöge des vielen Kohlenſtoffs, welcher vom letztern dem gahren Setztacken mitgetheilt wird, nach und nach wieder in Fluß, und beide vereinigen ſich zu einem Ganzen. Dieſe Vereinigung geht indeß nicht plötzlich, ſondern nur langſam vor ſich, indem nicht alles Rohſtahleiſen auf einmal in Fluß kommt; und auch das, was wirklich ſchon flüßig iſt, wird zum Theil wieder von dem Winde nach den Seiten des Heerdes getrieben, wo es ſich anſetzt und erkältet. Von dem nun, was ſich an den Seiten des Heerdes anſetzt, und was der Wind von der Gicht noch nicht geholt hat, bricht der Stahlſchmidt ein Stück nach dem andern auf, und bringt es vor den Wind, damit auch dieſes zum Schmelzen komme.

Daß nur immer ein Stück aufgebrochen und vor den Wind gebracht wird, iſt aus dem Grunde nothwendig, damit das Feuer nicht auf einmal erkalte, und ſeine Wirkung auf das Gut im Heerde geſchwächt werde,

welches gewiß geſchehen würde, wenn er dieſe Vorſicht nicht brauchte, und alles auf einmal vor den Wind bringen wollte.

Die Schlacke (das Lech), welche ſich beim Aufbrechen und Rühren im Heerde an das Spett hängt, giebt das Hauptkennzeichen ab, welches den Stahlſchmidt beim Schmelzen des Schreis leiten muß, ob und wie viel er an Lech von der vorigen Arbeit zuſetzen ſoll. Er muß demnach ſein Rohſtahleiſen kennen und zu beurtheilen wiſſen, wann und wie viel er von dieſem Zuſatze gebrauchen ſoll. Einiges Rohſtahleiſen iſt ſo geartet, daß es keines Lechs zum Zuſatze oder Fluſſe bedarf; eine andere Art verlangt wenig, eine dritte hingegen viel von dieſem Zuſatze, wenn es ſchmelzen ſoll.

Je heißer das Rohſtahleiſen geblaſen iſt, d. h. je mehr es Kohlenſtoff beſitzt, je weniger hat es Lech nöthig, und im Gegentheil verlangt es deſto mehr, je friſcher das Rohſtahleiſen geblaſen, oder je ärmer es an Kohlenſtoff iſt. Das Lokal einer Stahlhütte, ob das Feuer kalt oder warm liegt, macht im Zuſatze des Fluſſes ebenfalls einen Unterſchied. Ein kaltes Feuer verlangt mehr, ein warmes weniger. So auch im Anfange und gegen die Mitte der Woche, wo ein neuer Heerdſtein gelegt wird.

Wenn alſo der Stahlſchmidt aus dem Lech, das ſich an den Rengel legt, findet, daß die Schmelzung nicht gehörig vor ſich gehen will, ſo ſetzt er nach und nach ſo viel Lech von der vorigen Arbeit zu, bis der dünne Fluß erfolgt. So wie dieſer aber erfolgt, verſtärkt er allmählig den Wind, und treibt dieſen in dem Augenblicke, da das Ganze in dünnen Fluß gekommen iſt, aufs höchſte, damit die Maſſe einen möglichſt gleichen Schmelzgrad er-

Man hängt nun das Gebläſe ab, und bringt die Kohlen, ſamt dem Lech, welches ſich auf dem Schrei befindet, auf die Gichtplatte, um beim folgenden Einſchmelzen wieder davon Gebrauch zu machen. Alsdann wird der Schrei, welcher ſich rund im Heerde feſt angehängt hat, auf allen Seiten mit dem Rengel loß geſtoſſen, in die Höhe gerichtet, mit Hacken und Zangen herausgezogen, unter den Hammer gebracht, und in 6 bis 8 Stücke mit dem Setzeiſen gehauen. Dies verrichten zwei Arbeiter, ein dritter beſorgt unterdeſſen die Reinigung des Heerdes von den flüßigen Schlacken ꝛc. welche nicht weiter gebraucht werden. Nach der Reinigung und Ausbeſſerung des Heerdes kommen die gahren Schlacken ſamt den glühenden Kohlen von der Gichtplatte wieder in den Heerd; man giebt eine Schaufel voll Hammerſchlag auf, ſetzt wieder Rohſtahleiſen zu, und beginnt den Prozeß von vorn.

§. 434.

3.) Schmieden des Stahls.

Bei demſelben Feuer, worin das Schmelzen eines neuen Schreis verrichtet wird, geſchieht das Ausſchmieden der Stücke des vorigen Schreis, wobei der Stahlſchmidt mit eben der Sorgfalt als beim Schmelzen zu Werke geht. Je genauer und vorſichtiger er bei beiden iſt, je mehr gereicht es dem Stahle zum Vortheil. Eben ſo, wie durch das Schmelzen die innere Güte des Stahls bewirkt wird, verſchaft man ihm durch das Schmieden äuſere Schönheit.

Der Stahlſchmidt ſpannt alſo das Stück, welches er zu einer Stange ausſchmieden will, in die Wärmezange, läßt es auf der Gichtplatte am Feuer warm werden, und bringt es hierauf ins Feuer, ſieht aber dahin, daß die

weiche Seite des Stücks unten hinkommt. Denn ein Schrei hat immer zwei Seiten, eine weiche und eine harte. Die weiche iſt diejenige, welche die Oberfläche des Schreis ausmacht, und dem Winde mehr ausgeſetzt iſt; die harte hingegen die, welche auf dem Heerde liegt. In der Mitte des Schreis iſt das weichſte Eiſen. Der harte Theil iſt immer um ſo größer, je mehr der Heerdboden ausgehölt iſt. Die Urſach dieſer Härte und Weiche des Stahls liegt, wie leicht einzuſehen, in der ungleich vertheilten Kohlenſtoffmenge des Schreis. Dieſe zwei Seiten behalten nun auch die einzelnen Stücke des Stahls, ſo lange als ihn der Stahlſchmidt untern Händen hat, und nur in der Eſſe des Kleinſchmidts geht dieſer Unterſchied erſt verloren.

Hat das eingehaltene Stück einen Grad von Hitze, der zwiſchen roth- und ſchweißwarm das Mittel hält, erhalten, ſo kommt es unter den Hammer, um es hier von der hohen und flachen Seite näher zuſammen zu bringen und zu verdichten. Man nennt dies: ein Stück zuſammen halten — es iſt mit dem Stückzängen in den Friſchhütten völlig einerlei. Der Hammer geht hiebei langſam; bei den folgenden Hitzen aber geſchwinder. Auf das Zuſammenhalten folgt das Breiten. Das Stück kommt dabei wieder ins Feuer, erhält die Schweißhitze, und kommt wieder unter den Hammer ꝛc. Man hat dabei die Abſicht, die ausgedehnten Stücke des Stahls näher zuſammen zu bringen, und den Stücken eine regelmäßigere Geſtalt zu geben. Das Stück wird daher, ehe es die ganze Schweißhitze erhält, in den zerkleinten trocknen Lehm gehalten, um die äuſere Fläche gegen das Verbrennen zu ſchützen.

ſondern kann nur aus einer gutartigen leichtflüßigen Gattung erhalten werden.

b) Muß das Roheiſen mehr gahr als grell, entweder lichtgrau oder körnigt ſeyn. Es darf alſo nicht ſtrengflüßig ſeyn.

c) Darf es beim Abkühlen ſich weder aufblähen noch einkriechen.

d) Bei ſtarkem Glühen muß es einen feinen Schwefelgeruch geben, wenn man es in kaltes Waſſer wirft.

e) Darf es durchaus nicht kaltbrüchig, ſondern eher etwas rothbrüchig ſeyn. Iſt viel Rothbruch da, ſo wird der Stahl natürlich auch untauglich.

f) Das Eiſen, welches man aus Friſchſchlacken erhält, iſt zum Stahl ſehr nützlich.

§. 420.

Vortheile bei der Schmelzſtahlbereitung.

Vorzüglich iſt auf ein paſſendes Materialeiſen zu ſehen. Nachdem die Beſchaffenheit des Roheiſens und der Kohlen iſt, muß der Heerd und die Winddirektion ſeyn. Eine Rohſtahlhütte muß zwei Schmelzheerde haben. Ein Gerbſtahlſchmidt kann bequem ſo viel graben, als in zwei Heerden geſchmolzen wird. Iſt der Abſatz des Stahls beträchtlich, ſo lege man den Rohſtahlhammer an eine eigene Welle, welche Hebarme von Gußeiſen hat, und mache ihn nur 4 bis 500 Pfund ſchwer. Iſt der Abſatz geringer, ſo kann der Grobſtahlhammer zugleich an die Welle des Rohſtahlhammers gelegt werden.

Ferner kann der Heerd ſelbſt, ſtatt aus Gußeiſenplatten (da dieſe leicht zu heiß werden, und man, um das

Schmelzen derſelben zu vermeiden, alle 14 bis 15 Stunden aufhören muß, damit ſich der Heerd 8 bis 9 Stunden wieder abkühle,) aus feuerfeſten Sandſteinen zuſammengeſetzt werden. Wenigſtens kann der Boden des Heerdes ſo beſchaffen ſeyn. Blos die Form- und Windſeite des Heerdes braucht eine Platte zu haben. Der Heerd muß blos mit Stübbe ausgeſchlagen ſeyn — hierdurch erhält man die Bequemlichkeit, daß, wenn das Geſtübbe abgetragen und die Schmelze aufgebrochen werden ſoll, wenn ſie gahr iſt, man ſie mit einer Schauffel nach der Rückſeite ſchieben kann, wodurch ſich der Heerd ungleich geſchwinder abkühlt.

Die beſten Kohlen müſſen ausgeſucht, und vorzüglich gute Fichten- und leichte Laubholzkohlen dazu benutzt werden.

Die Bälge dürfen nicht zu klein, müſſen vollkommen winddicht ſeyn und lebhaft wechſeln.

Statt der kupfernen Formen ſind die von gefriſchtem Eiſen vorzuziehn.

---

§. 421.

Vom Cementſtahl.

Alles Eiſen, welches durch Cementation in kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen zu Stahl wird, nennt man Cementſtahl oder Brennſtahl.

Die Cementation ſelbſt geſchieht in beſonders dazu eingerichteten Oefen. Der Grad der Hitze, und der Kunſtgriff, das Eiſen vor dem Verbrennen zu hüten, macht beim Stahlbrennen das meiſte aus.

fällt. — Die Mündung derſelben iſt vierſeitig, und von mittlerer Größe. Der Friſchboden neigt ſich etwas nach der Arbeitsſeite zu, und das Schlackenloch iſt vier bis fünf Zoll über dem Boden. Der Boden iſt von Gußeiſen. Das Gebläſe formiren zwei kleine hölzerne Bälge. Man verfriſcht graues Roheiſen.

Der Kunſtgriff beim Friſchen beſteht vorzüglich darin, daß man, wenn das Eiſen niedergeſchmolzen iſt, mittelſt eines ſchmalen Eiſenſtabes in den Heerd hineinfährt, ihn in der mußigten Maſſe herumdreht, wodurch ſich gefriſchtes Eiſen daran hängt, und dann den Stab herauszieht.

Die nähere Beſtimmung des Prozeſſes iſt kürzlich dieſe: Den Heerd ſchlägt man ſtark mit Kohlenſtübbe aus, ſo daß vor der Form eine runde Vertiefung entſteht, welche ohngefähr einen Fuß im Durchmeſſer hält. In dieſe Vertiefung kommen zu unterſt Friſchſchlacken, und oben auf reine Kohlen. Die zum Einſchmelzen beſtimmten Roheiſenſtücke legt man gegen der Form über in gerader Linie, ſo daß ſie ohngefähr einen halben Fuß von der Formmündung entfernt bleiben.

Nun wird das Gebläſe angelaſſen; die Bälge, welche kurz und ſchmal ſind, wechſeln, da das Roheiſen leichtflüßig iſt, anfangs nur langſam. Während dieſem Einſchmelzen wird das Eiſen voriger Luppe ausgeſchmiedet, und unterdeſſen die Schlacke verſchiedenemal abgeſtochen; die flüßige Maſſe aber jetzt noch nicht angerührt, bis alles Roheiſen eingegangen iſt. Iſt dies geſchehen, ſo läßt man die Bälge geſchwinder wechſeln, der Friſcher nimmt ein Spett, und fängt an, die Maſſe aufzubrechen und vor den Wind zu bringen; ſo wie ſie ſteifer zu werden an-

fängt, bemühet er ſich, die unzuſammenhängende Maſſe in einen Klumpen zuſammen zu bringen. Iſt dies geſchehen, ſo wendet man ihn herum, das untere oben, giebt friſche Kohlen auf, und ſetzt ihn aufs neue der Wirkung des Gebläſes aus. Die Bälge läßt man jetzt noch ſchneller wechſeln, und ſchmelzt den ſchon zum Theil gefriſchten Eiſenklumpen zum zweitenmale vor der Form nieder. Befindet ſich alles wieder auf dem Heerdboden, ſo unterſucht der Friſcher mit ſeinem Stabe, ob ſich das Eiſen recht weiß und zähe zeigt, und fängt, wenn dies der Fall iſt, an, einzutauchen und anlaufen zu laſſen. Zu dieſer Operation werden zwei ſogenannte Anlaufſtangen gebraucht. Eine ſolche Stange iſt 5 Fuß lang, 2 ½ Zoll breit, ¾ Zoll dick und mit einem hölzernen Griff verſehen. Man fährt damit ganz in die Mitte des Heerdes, und drehet ſie beſtändig um. Findet der Friſcher, daß ſich eine Maſſe von etwa 20 Pfunden darangehängt hat, ſo zieht er ſie langſam heraus, geht damit nach dem Hammer und ſchmiedet ſie zu Stäben aus. Es wird immer eine Stange um die andere gebraucht, bis alles Eiſen ausgezogen oder angelaufen iſt, wo man dann wieder aufs neue einſchmelzt.

§. 408.

Engliſche Friſchhütte.

Dieſe iſt wie die Wallonſche eingerichtet. Man verfriſcht ein graues Roheiſen, und bedient ſich guter Laubholzkohlen dabei, weil ohnerachtet der eifrigſten Bemühung kein Friſchheerd mit Steinkohlen hat in Gang gebracht werden können *). Die Verfriſchung ſelbſt geſchieht

*) Jetzt hat man dies in Schleſien und Böhmen veranſtaltet.

ziemlich unvollkommen, daher man in einer Friſchhütte, nebſt dem Schmelzheerde, noch zwei bis drei Reckheerde antrift, wo man, wenn bei jenem das Eiſen zu groben Kolben geſchlagen wird, es vollends zu Stäben oder dergl. ausſchmiedet. Bei den Reckheerden bedient man ſich, wegen Mangel an Holzkohlen meiſtens der Steinkohlen. Da das engliſche Stabeiſen meiſtens rothbrüchig iſt, ſo muß beim Recken genau auf die Glühefarbe geachtet werden, indem ſich das Eiſen weder zu dunkel, noch bei völliger Weißglühehitze gehörig bearbeiten läßt.

§. 409.

Engliſche Verfriſchung in Tiegeln.

Die Unmöglichkeit, das Roheiſen bei Steinkohlen zu friſchen, und der Mangel an Holzkohlen, nöthigte die Engländer, eine andere Friſchmethode zu bewerkſtelligen. Dieſe geſchieht nemlich in großen, ſtarken, feuerfeſten Tiegeln, indem gekörntes oder granulirtes Roheiſen, welches eine Zeitlang mit einer alkaliſchen Lauge übergoſſen war, mit einer Miſchung von gepochter Schmiedeſchlacke und Kalk vermengt, der Tiegel damit vollgefüllt, und dann mit einem ebenfalls feuerfeſten Deckel verklebt wird. Auf dieſe Art werden etwa 26 ſolcher Tiegel mit ohngefähr 93 Pfund Beſchickung gefüllt, und nun in einen Windofen, welchen man mit Steinkohlen, die eine Flamme geben, heitzt, geſetzt. Iſt der Ofen gut im Stande, ſo wird das ſo beſchickte Eiſen binnen höchſtens vier Stunden geſchmolzen und gefriſcht. Nach dem Zerbrechen des Tiegels findet ſich der Eiſenklumpen mit einer zart gefloſſenen Schlacke überzogen, einer gewöhnlichen Luppe ſehr ähnlich, und wiegt ohngefähr achtzig Pfund. Er wird

gleich zuſammengeſchlagen und nach dem Reckheerde geliefert.

Sollte ſich das Eiſen nicht völlig zuſammen begeben und gefriſcht haben, ſo wird es in kleinere Tiegel gethan und in einen kleinern Ofen gebracht, worin es ſich dann vollends friſcht und in eine Maſſe vereinigt.

Ein auf ſolche Weiſe gefriſchtes Eiſen kann nun in Schweißhitze gehörig ausgeſchmiedet und bearbeitet werden.

§. 410.

Ungewöhnliche Verfriſchungen.

Es iſt vorhin angeführt worden, daß *weißes* Roheiſen, um zu ſchmelzen, eine weit größere Hitze als *graues* erfordere. Allein diejenige Hitze, welche zur bloſen Abſcheidung der geringen Kohlenſtoffmenge erforderlich iſt, kann ſchwächer ſeyn. Man befolgt daher auf gewiſſen Eiſenhütten eine von den bereits angeführten Verfriſchungen ſehr verſchiedene Methode.

Das zum Verfriſchen beſtimmte, mehr oder weniger grelle Roheiſen, wird gleich, ſtatt der gewöhnlichen Gänze, in dünne Platten gegoſſen (in Scheiben geriſſen).

Dieſe Platten legt man kreisförmig ſchichtweiß mit Laubholzkohlen dergeſtalt aufeinander, daß in der Mitte ein hohler Raum bleibt, welcher ganz mit bloſen Kohlen angefüllt wird. Auf dieſe Art bildet man eine koniſche Figur, einem gewöhnlichen Meiler ähnlich. Nachdem er in der Mitte angezündet iſt, wird er äuſerlich mit Erde oder Schlacken beworfen. Das Feuer theilt ſich nun nach und nach allen Kohlen mit, und die Roheiſenplatten werden zwar langſam, aber doch hinlänglich ſtark geglü-

het, und ſo der Antheil Kohlenſtoff verflüchtigt. Je nachdem die Platten dünner oder dicker ſind, werden ſie früher oder langſamer mit Beibehaltung ihrer Geſtalt gefriſcht.

Durch dieſe Verfahrungsart (mazage) erlangt man kein ſehr gutes Friſcheiſen; denn die Hitze iſt nicht ſtark und anhaltend genug. Solche Platten werden daher meiſtens noch einmal auf einem Friſchheerde eingeſchmolzen, und nun ein gutes geſchmeidiges Eiſen daraus gemacht.

Eine andere Verfriſchung ließe ſich dadurch bewürken, daß man ſolche graue Roheiſenplatten in einem beſondern Ofen ſchichtweiß mit Eiſenkalk, gepochtem Glaskopf, Hammerſchlag u. dergl. cementirte.

Hierdurch würde der Kohlenſtoff vom Roheiſen abgeſchieden und ein Theil des Eiſenkalks reducirt werden. Die Platten werden ſich folglich friſchen, und das aufs neue hergeſtellte Eiſen wird ebenfalls geſchmeidig ſeyn.

Es wäre der Mühe werth, hierüber Verſuche im Großen anzuſtellen.

Drittes Kapitel.

Vom Stahl insbeſondere.

§. 411.

Die unterſcheidende Eigenſchaft des Stahls: ungehärtet, oder nach dem Glühen, zäh, biegſam und geſchmeidig zu ſeyn; ferner eine größere ſpecifiſche Schwere als das übrige Eiſen zu haben, macht ihn merkwürdig und beobachtungswerth. Man ſollte glauben, als heterogener Körper, könnten ihm dieſe Eigenſchaften eines vollkommenen Metalls, unmöglich eigen ſeyn. Die Geſchmeidigkeit iſt aber nicht ſo unerklärbar, denn ſie läßt ſich durch die Fähigkeit des Eiſens: ſich mit dem Kohlenſtoff in verſchiedenem Verhältniß zu verbinden, definiren; hingegen auffallender iſt die größere ſpecifiſche Schwere des Stahls *).

Nicht nur iſt der Stahl ſpecifiſch, ſondern auch abſolut ſchwerer als das geſchmeidige Eiſen. Der Zuwachs am abſoluten Gewicht, welcher zwar nicht beträchtlich, aber doch bemerkbar iſt, muß vorzüglich von dem abſorbirten Kohlenſtoff hergeleitet werden. Dieſe Gewichtszunahme betrug nach mehrern Verſuchen $\frac{1}{170}$ bis $\frac{1}{180}$ Theil.

*) Wie läßt ſich dieſe Erſcheinung erklären? —

Die größere ſpecifiſche Schwere des Stahls würde ich durch die beim Schmelzen, Cementiren und Gerben erhaltene größere Dichtigkeit zu erklären ſuchen.

Sehr auffallend bleibt noch die auſſerordentliche Geſchmeidigkeit des ungehärteten Stahls; — er iſt kein homogener Körper, kein reines vollkommenes Metall und beſitzt doch die Eigenſchaften deſſelben. Wird das Roheiſen nur unvollkommen verfriſcht, ſo iſt es nachher beinahe unbrauchbar, weder ganz ſtahlartig noch geſchmeidig. —

Merkwürdig iſt vom Schmelzſtahl, daß er ſeine Grundeigenſchaften durchgehends zeigt, und ſie weit länger als der Cementſtahl beibehält.

Iſt das Eiſen im geringen Grade rothbrüchig, ſo ſchadet dieß dem Stahl nicht; hingegen Kaltbruch kann er gar nicht vertragen.

Der Schmelzſtahl wird nur aus magneſiumhaltigen Eiſenminern erhalten. Dieſer Umſtand hat zu der Idee Veranlaſſung gegeben: das Magneſiummetall ſei nothwendiger Beſtandtheil des Stahls. Wäre dies würklich der Fall, ſo könnte durch Cementation des geſchmeidigen Eiſens im bloßen Kohlenſtaube, kein Stahl hervorgebracht, ſondern es müßte bei jedwedem Stahlprozeß, erſt Magneſium zugeſetzt werden. Daß dies aber nicht ſo iſt, iſt allgemein bekannt.

§. 412.

Verſuch einer Definition von der Würkung des Magneſiums auf das Stahlwerden des Eiſens.

Wie vorhin, (§. 378.) gezeigt, beruhet der ſpecifiſche Unterſchied zwiſchen Stahl und Eiſen, bloß auf ei-

ner beſtimmten Quantität Kohlenſtoff, welche dem geſchmeidigen Eiſen fehlt und das gewöhnliche Roheiſen zu viel hat. Es käme mithin, um gleich unmittelbar aus den Erzen Stahl zu erhalten, blos darauf an: die Kohlenſtoff- oder Graphitmenge, bis zu der Stufe des Stahls, in Roheiſen zu vermindern.

Dieſe Verminderung iſt die Kunſt mit bloßen Kohlen nicht vermögend hervorzubringen; es bewürkt ſie aber ganz genau, das in der Beſchickung enthaltene Magneſiumoxyd, (der Braunſtein).

Das Magneſiummetall (§. 70) ſteht bekanntlich in einer großen Affinität zum Sauerſtoff, ſo daß es ſich ſchon bei Berührung der Luft total ſäuert, (verkalkt); es wird daher nie in reguliniſcher Geſtalt angetroffen. Der in dem Eiſenkalk in der Beſchickung verbundene Magneſiumkalk, iſt alſo ſehr ſauerſtoffreich.

Ob er gleich ſchwer wiederherſtellbar iſt, ſo bewürkt er doch beim Verblaſen im Hohofen eine gewiſſe Leichtflüßigkeit und eine ſo ſtarke Verflüchtigung des Kohlenſtoffs, daß nur gerade ſoviel ſich mit dem Eiſen verbinden kann, als hinreichend iſt, es in Stahl zu verwandeln, oder es ſtahlartig zu machen *).

Ueberdem werden beim Roheiſen weniger Kohlen aufgegeben.

Hätte das Magneſium eine andere Würkung auf das Stahlwerden des Eiſens, ſo iſt dieſe beinahe unerklärbar.

---

*) Von der Würkung dieſes Metalls auf das Eiſen überhaupt, ſiehe §. 387.

Iſt der Magneſiumgehalt der Beſchickung ſehr beträchtlich, ſo wird durch die Verbindung des Magneſiummetalls mit dem Eiſen der Bruch und das Gefüge deſſelben auch ſehr geändert werden. Da nun ein ſolches weiſſes Roheiſen, wenig Kohlenſtoff enthält, und das damit verbundene Magneſiummetall, im Stahlheerde leicht abgeſchieden und verflüchtigt werden kann, ſo iſt die Qualificirung eines ſolchen Roheiſens zu Stahl, leicht begreiflich.

Es kann jedoch aus jedweder andern und reinen Roheiſenart ebenfalls Stahl gemacht werden, und eine gewiſſe Menge Magneſiummetall, den Eigenſchaften des Stahls und des Eiſens unbeſchadet, mit demſelben verbunden bleiben.

§. 413.

Eine ſehr auffallende Eigenſchaft des Stahls im Allgemeinen, bleibt die: nach dem Löſchen ſo auſſerordentlich hart zu werden. Dieſe Härte iſt ein ſehr intereſſantes Problem für die Phyſiker. Die übrigen dehnbaren Metalle haben zwar auch die Eigenſchaft, nach einer ſchnellen Verſetzung in eine niedrigere Temperatur, härter zu werden, allein nie in dem Grade als der Stahl, — auch das Roheiſen nicht *). Je kälter die Subſtanz iſt, worin man den Stahl löſcht, je härter wird er. Die Kunſt Stahl zu machen beruht blos darin, ihm dieſe Eigenſchaft zu geben.

---

*) Graues Roheiſen wird durchs Löſchen im Waſſer faſt gar nicht härter, grelles Roheiſen hingegen nimmt ſchon eine beträchtliche Härte an.

§. 414.
Eigenſchaften des beſten Stahls überhaupt.

Derjenige Stahl muß für den beſten gehalten werden, welcher

1) die größte eigenthümliche Schwere hat;

2) bei dem Abkühlen in einer Flüßigkeit, bei dem geringſten Hitzgrade, die größte Härte annimmt;

3) nach dem Härten am meiſten widerſteht, und den ſtärkſten Schlag aushält, ohne zu brechen;

4) den größten Wärmegrad zum Anlaufen erfordert;

5) den feinſten und gleichſten Bruch zeigt;

6) beim Schmieden am beſten wellet und ſchweißet, ohne zu brechen oder zu borſten; und

7) die Schweißhitze am längſten aushält, ſich umlegen und gerben läßt, und dabei am wenigſten von ſeiner Härte verliert.

§. 415.
Vom Schmelzſtahl.

Wird das Roheiſen in einem beſonders vorgerichteten Heerde nach den Regeln der Kunſt dergeſtalt geſchmolzen, daß der größte Theil davon ſich in eine Luppe verwandelt, welche Stahl iſt, ſo nennt man dieſen Schmelzſtahl. Mithin aller Stahl, welcher nicht unmittelbar durch Cementation gewonnen wird, heißt Schmelzſtahl. Jeder Stahlheerd iſt ſo eingerichtet, daß das darin verſchmolzene Stahlroheiſen einer weit größeren Hitze ausgeſetzt iſt. Die Bälge ſind daher größer, als bei gewöhnlichen Friſchheerden, und der Heerd

ſelbſt iſt weit flacher als jene — man ſchmelzt weniger ein u. ſ. w.

Man zählt folgende Gattungen von Schmelzſtahl:

1) Wolfſtahl, wird derjenige genannt, welchen man meiſtens zufällig aus dem erſten Schmelzen der Erze im Zerrenfeuer oder Blaufeuerarbeit gewinnt, wo man das Eiſen zum Schmelzen verfriſchen oder zum Wolf laufen läßt. Der in Biscaya, unter dem Namen Klumpenſtahl oder Kuchenſtahl, welcher in Luppen ungereckt verkauft wird, gehört hieher. Der Wrack oder Wolfsſtahl bei der Brennſtahlſchmiede muß hiermit nicht verwechſelt werden.

2) Blaſenſtahl oder Osmundſtahl, iſt der unreine Wolfſtahl, welcher von dem Umſchmelzen des Osmund- oder Blaſeeiſens erhalten wird.

3) Rohſtahl, iſt aller im erſten Schmelzen vom Roheiſen erhaltener Stahl. Er wird nur zu kurzen, groben, vierkantigen Stücken geſchmiedet. Er muß, ehe er genutzt werden kann, noch raffinirt werden.

4) Luppenſtahl, Hammerſtahl, wird ſolcher Schmelzſtahl genannt, den man zufällig in den gewöhnlichen Friſchhütten durch die Würkung des Gebläſes erhält. Zuweilen iſt er rein, meiſtens aber mit Eiſenſträngen vermengt.

5) Willerſtahl, beſteht aus den ausgeſuchten harten Brocken vom Rohſtahlſchmelzen, die mit beſondern Handgriffen ins Eiſen geſchmolzen werden. Er beſitzt die Eigenſchaft, auch ungehärtet ſehr hart und zugleich ſtark zu ſeyn. Vorzüglich dient er zu Zugeiſen für

Drathwerke. Dieſer Stahl kann blos aus tauglichem Roheiſen, durch Einſchmelzen in dazu eingerichteten, geſchmiedeten, eiſernen Kiſten, mit beſondern Handgriffen bereitet werden.

6) Mittelkornſtahl, nennt man den Schmelzſtahl, welcher mit ſo viel Eiſen vermiſcht iſt, daß man ihn durch Gerben nicht ausarbeiten kann, ſondern ihn, wie er iſt, zu groben Geräthſchaften verbrauchen muß. Er iſt eine bloſe Abart des Schmelzſtahls.

7) Gerbſtahl, dieſer kommt im Handel am meiſten vor, und iſt bei Fabriken am bekannteſten und gebräuchlichſten. Er iſt ein raffinirter Rohſtahl und wird durch Gerben und Recken zum Gebrauch bequem gemacht. Hieher gehört überhaupt der teutſche, ungariſche und milaner Stahl — vom erſtern der Schmalkalder, Steiermärker, Tiroler und Solinger.

Man hat davon folgende Sorten:

a) Inſtrumentſtahl, dieſer wird nur einmal gegerbt und umgelegt; er muß der feinſte, gleichſte und härteſte ſeyn. Er wird entweder ⅜ Zoll quadrat, oder ⅜ Zoll dick und ¾ Zoll breit geſchmiedet.

b) Faßſtahl, iſt von gleicher Stärke, wird aber in Stümpfe geſchlagen, gehärtet und dann in kleine Tonnen gepackt, zu 130 bis 150 Pfund. Eigentlich kommt er aus Kärnten.

c) Tuchſcheerenſtahl, iſt mit a faſt von gleicher Güte, aber in ſtärkern Stäben, von 1 Zoll breit und ½ Zoll dick.

d) Gebundſtahl, eigentlich Steiermärker, iſt von guter und ſchlechter Art, und führt verſchiedene Stempel.

e) Klingenſtahl, mittelmäßig hart, ohne Eiſen, gut gegerbt und gereckt, gewöhnlich 1 Zoll breit und $\frac{3}{8}$ Zoll dick.

f) Meſſerſtahl, von ſehr verſchiedener Art, mittelhart, in kurzen Stangen, $\frac{5}{8}$ Zoll breit und $\frac{1}{8}$ Zoll dick.

g) Kramſtahl (boutcher ſteel), wird mit etwas Eiſen und aus drei Stahlſorten gegerbt.

h) Belegſtahl, iſt mit $\frac{2}{3}$ Eiſen belegt; wird zu allerhand Meſſern verarbeitet.

i) Gabelſtahl, zu Tiſchgabeln, wird aus eiſenfaſrigem Mittelkorn gegerbt.

k) Federſtahl, von mehrern Sorten: 1) zu Wagenfedern mit Eiſen umlegt; 2) zu Taſchenmeſſerfedern, iſt ſehr eiſenfaſrig; 3) zu Ladſtöcken, mit Eiſen umlegt, $\frac{1}{2}$ Zoll quadrat; 4) zu Schlagfedern an Gewehrſchlößer, Uhren u. ſ. f. wird reiner, viermal gegerbter Stahl gebraucht.

§. 416.

Von dem ſogenannten brescianer Schmelzſtahl, welcher in Steiermark, Kärnten und Krain verfertiget wird, giebt es folgende Sorten:

1) Kleingevierter Brescian- oder Dreiduphſtahl; dies iſt die feinſte Sorte — er iſt vierkantig und drei Linien dick.

2) Flachgevierter oder Zweiduphſtahl, iſt vier Zoll breit und drei Linien dick; er wird mit zwei Punkten, und der erſte mit drei Punkten bezeichnet.

3) Kleingevierter oder Dreiduphmock; dies iſt der Ausſchuß der erſtern Sorte.

4) Flachgevierter oder Zweiduphmock, iſt der Ausſchuß von Nro 2.

5) Romannerſtahl, iſt fünf Zoll dick, und von großkörnigterm Bruche als Nro. 1., übrigens der nemliche.

6) Grosdickgevierter, iſt acht Zoll dick und der vorhergehenden Sorte gleich.

§. 417.

Eintheilung des Rohſtahls.

Man theilt den Rohſtahl a) in Kernſtahl oder reinen Stahl und b) in eiſenfaſrigten Stahl, welcher Mittelkorn genannt wird.

Erſtere Sorte iſt mancherlei Abänderungen der Härte, Feinheit und Gleichheit unterworfen. Die härteſte Sorte unterſcheidet ſich im Bruche durch eine weißgelbe, glimmrige Farbe; wird er rothglühend in kaltes Waſſer geworfen, ſo bemerkt man ein häufiges Knacken, wodurch er feine Querriſſe bekommt und nachher leicht ſpringt. Bei ſtarken Stäben, welche einige Zeit nach dem Abkühlen im Waſſer liegen, bemerkt man in der Mitte jedes Bruches, meiſtens einen runden Fleck, welcher Roſe genannt wird. Dieſe Roſe iſt ſchwarz, braun, blau, gelb, oder röthlich. Manche Arbeiter ſchließen von dieſer Farbe auf die Güte des Stahls. So ſoll z. B. die

gelbe und braune Farbe, einen guten, harten und ſtarken Stahl, die ſchwarze einen ſpröden und harten, und die blaue einen weichen Stahl anzeigen. Nicht aller Stahl hat eine ſolche Roſe, ein Theil deſſelben nimmt ſie gar nicht an und iſt gewöhnlich weich, ſie iſt übrigens ein ſicheres Kennzeichen des Schmelzſtahls, welcher nicht gegerbt, folglich noch ſpröde, aber hart und frei von Eiſenfaſern iſt.

Im Brennſtahl findet ſich ſelten eine Roſe, wenn er nicht ſehr hart gebrannt und heiß gehärtet iſt. Ueber die Feinheit des Stahls, muß vorzüglich das Korn deſſelben entſcheiden. Wird der Stahl platt gereckt und man bemerkt an den Kanten ſo genannte emporſiehende Stacheln, ſo iſt er nicht fein. Bemerkt man dieſe Stacheln nicht, ſo hält man ihn für fein und zur Scharfſchmiedearbeit, zu feinen Inſtrumenten u. dergl. geſchickt.

Sind Eiſenfaſern im Stahle, ſo bemerkt man dieſe bald nach mäßigem Härten auf friſchem Bruche.

Da der Rohſtahl beim Härten Riſſe bekommt, ſo muß er erſt raffinirt werden, ob er gleich dadurch an Stärke verliert. Bei groben Werkzeugen, als Bergbohrern, u. dergl. kann der Rohſtahl indeß ſehr gute Dienſte thun.

§. 418.

Eigenſchaften des Schmelzſtahls als Gerbſtahl.

Der Gerbſtahl unterſcheidet ſich von Cementſtahl vorzüglich durch folgendes:

a) Aeuſerlich bemerkt man die Spuren der beim Gerben zuſammengelegten Stahlſtangen, an den ſchmalen ſchwarzen Rändern, wenn er bei rothbrauner Hitze gehärtet wird und ſich rein ſchlägt.

Die

Die Spuren dieſer Stangen ſind noch deutlicher bemerkbar, wenn der Stahl bei weißglühender Hitze gehärtet und abgebrochen wird.

b) In friſchem Bruche iſt er blaulicher, und bei gleichem Härtgrade grobkörnigter.

c) Ueberhaupt läßt er ſich leichter bearbeiten, ſchweißen und ſchmieden, als der Cementſtahl; auch läßt er ſich leichter umlegen und mehreremale ſchweißen und gerben, ohne von ſeiner Härte zu verlieren.

d) Hält er beim Härten einen größern Grad der Hitze aus, und bleibt doch dabei ſtärker; daher iſt er gut zu Federn und Klingen zu gebrauchen.

Auf teutſchen Stahlwerken verfertigt man über dreißig Arten von Gerbſtahl, wovon ſich jedwede durch ihre Härte, Feinheit und Eiſenmiſchung auszeichnet.

§. 419.

Materialeiſen zu Schmelzſtahl.

Alles Roheiſen läßt ſich zwar durch gehörige Behandlung auf dem Stahlheerde zu Stahl machen, nur mit einem ſehr merklichen Unterſchiede der Quantität und Güte des Stahls.

Die Erfahrung zeigte, daß das von magneſiumhaltigen Eiſenſteinen erhaltene Roheiſen zum Stahlmachen am ſchicklichſten ſey; dieſe werden daher auch Stahlſteine genannt. Soll Stahl aus anderm Roheiſen geſchmolzen werden, ſo muß dies von folgender Beſchaffenheit ſeyn:

a) Darf es nicht von einer aus mehrern Eiſenſteingattungen gemiſchten Beſchickung gefallen ſeyn;

ſondern kann nur aus einer gutartigen leichtflüßigen Gattung erhalten werden.

b) Muß das Roheiſen mehr gahr als grell, entweder lichtgrau oder körnigt ſeyn. Es darf alſo nicht ſtrengflüßig ſeyn.

c) Darf es beim Abkühlen ſich weder aufblähen noch einkriechen.

d) Bei ſtarkem Glühen muß es einen feinen Schwefelgeruch geben, wenn man es in kaltes Waſſer wirft.

e) Darf es durchaus nicht kaltbrüchig, ſondern eher etwas rothbrüchig ſeyn. Iſt viel Rothbruch da, ſo wird der Stahl natürlich auch untauglich.

f) Das Eiſen, welches man aus Friſchſchlacken erhält, iſt zum Stahl ſehr nützlich.

§. 420.

Vortheile bei der Schmelzſtahlbereitung.

Vorzüglich iſt auf ein paſſendes Materialeiſen zu ſehen. Nachdem die Beſchaffenheit des Roheiſens und der Kohlen iſt, muß der Heerd und die Winddirektion ſeyn. Eine Rohſtahlhütte muß zwei Schmelzheerde haben. Ein Gerbſtahlſchmidt kann bequem ſo viel graben, als in zwei Heerden geſchmolzen wird. Iſt der Abſatz des Stahls beträchtlich, ſo lege man den Rohſtahlhammer an eine eigene Welle, welche Hebarme von Gußeiſen hat, und mache ihn nur 4 bis 500 Pfund ſchwer. Iſt der Abſatz geringer, ſo kann der Grobſtahlhammer zugleich an die Welle des Rohſtahlhammers gelegt werden.

Ferner kann der Heerd ſelbſt, ſtatt aus Gußeiſenplatten (da dieſe leicht zu heiß werden, und man, um das

Schmelzen derſelben zu vermeiden, alle 14 bis 15 Stunden aufhören muß, damit ſich der Heerd 8 bis 9 Stunden wieder abkühle,) aus feuerfeſten Sandſteinen zuſammengeſetzt werden. Wenigſtens kann der Boden des Heerdes ſo beſchaffen ſeyn. Blos die Form- und Windſeite des Heerdes braucht eine Platte zu haben. Der Heerd muß blos mit Stübbe ausgeſchlagen ſeyn — hierdurch erhält man die Bequemlichkeit, daß, wenn das Geſtübbe abgetragen und die Schmelze aufgebrochen werden ſoll, wenn ſie gahr iſt, man ſie mit einer Schauffel nach der Rückſeite ſchieben kann, wodurch ſich der Heerd ungleich geſchwinder abkühlt.

Die beſten Kohlen müſſen ausgeſucht, und vorzüglich gute Fichten- und leichte Laubholzkohlen dazu benutzt werden.

Die Bälge dürfen nicht zu klein, müſſen vollkommen winddicht ſeyn und lebhaft wechſeln.

Statt der kupfernen Formen ſind die von gefriſchtem Eiſen vorzuziehn.

---

§. 421.

Vom Cementſtahl.

Alles Eiſen, welches durch Cementation in kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen zu Stahl wird, nennt man Cementſtahl oder Brennſtahl.

Die Cementation ſelbſt geſchieht in beſonders dazu eingerichteten Oefen. Der Grad der Hitze, und der Kunſtgriff, das Eiſen vor dem Verbrennen zu hüten, macht beim Stahlbrennen das meiſte aus.

§. 422.

Vom Materialeiſen zum Cementſtahl.

Dasjenige Stabeiſen, welches nicht ſehr zäh und faſerigt iſt, ſondern das, welches einen körnigten Bruch zeigt, iſt das vorzüglichſte, um Cementſtahl daraus zu machen.

Es muß nach ſtarkem Biegen und Schlagen vor- und rückwärts, endlich gerade quer durch ſpringen; es muß im Bruche gleich, ſilberfarben und mattkörnig ſeyn, ohne Adern und Stahlkörner — der Bruch muß ſich überall gleich ſeyn. Auch beim Feilen muß es ſich gleich hart, und, in dünnere Stangen ausgeſchmiedet, im Bruche lichtgrau und überall gleiche Faden zeigen.

Uebrigens muß alles Materialeiſen zum Cementſtahl gut, ganz und dicht ausgeſchmiedet ſeyn.

Welche Geſtalt und Stärke die zu cementirenden Stäbe haben müſſen, iſt im Ganzen nicht ſehr wichtig. Die Erfahrung zeigte, daß ein halber Zoll gröſſere oder geringere Stärke des Stabes keinen Unterſchied in der Zeit bewürke, welche zur vollkommenen Cementation nöthig iſt. Das dünnere Eiſen verdient in ſo fern den Vorzug, als es durch das längere Schmieden einen feinern Kern erhalten hat.

Je dünner und ſchwächer aber das Materialeiſen iſt, je weniger am Gewicht kann davon in eine Stahlkiſte gelegt werden; — bei zu ſtarken Stäben iſt dies umgekehrt der Fall. Die ſchicklichſte Stärke des Materialeiſens iſt $\frac{3}{4}$ Zoll dick und 1 $\frac{3}{8}$ Zoll breit.

Die zu cementirenden Stangen müſſen völlig gerade und eben ſeyn, wenn ſie in der Stahlkiſte nicht zu viel Raum einnehmen ſollen. Da ſich das Eiſen der Länge nach beim Warmwerden ausdehnt, ſo muß jede Stange um einige Zoll kürzer als die Stahlkiſte ſeyn.

§. 423.

Gattungen des Cementſtahls.

1) Hartgebrannter Stahl.

Dieſer hat die ſtärkſte Hitze ausgeſtanden, und iſt kennbar an den erhabenen Blaſen auf den Auſſenſeiten; an dem weißgelben, ſilberſcheinenden Bruch; der Sprödigkeit vor und nach dem Härten, und einem größern Grad der Härte überhaupt.

2) Blaſenſtahl oder ungereckter Brennſtahl,

wird er in der Geſtalt genannt, wie er aus dem Ofen kommt. Er hat äuſerlich mehr oder weniger, gröſſere oder kleinere aufgelaufene Blaſen. Im Bruche zeigt er viel Zacken, und wird gewöhnlich nicht eher verkauft, bis er zu

3) Gerecktem Brennſtahl gemacht iſt.

Man ſchmiedet ihn bei ſtarkem Ausglühen blos zu ſchwächern Stangen aus. Er erhält hierdurch nach dem Härten die gehörige Feinheit und wird allgemein brauchbarer.

4) Doppelt gebrannter Stahl.

Dieſer iſt zweimal durch den Stahlofen gegangen, und iſt zu gewiſſen Arbeiten auſſerordentlich brauchbar.

5) Gebrannter Schmelzſtahl.

Iſt nicht ſo allgemein gebräuchlich, hat aber zu gewiſſem Behuf großen Nutzen, indem hierdurch vorzüglich der Gerbſtahl ſehr an Härte und Feinheit gewinnt, und doch weniger ſpröde als Brennſtahl iſt.

6) Urwal oder Wrackſtahl.

So wird derjenige Brennſtahl genannt, welcher beim Ausrecken undicht oder ſchlecht gebrannt befunden und alsdann in Stücken geſchlagen wird, welche bundweiß zuſammen gemacht, gewellt und in Stangen gereckt werden, die alsdann aufs neue im Stahlofen gebrannt und nun vollkommen gut ſind.

7) Gegerbter Brennſtahl.

Wird auf dieſelbe Weiſe als der gegerbte Schmelzſtahl bereitet. Gewöhnlich belegt man ihn äuſerlich mit dünnem Eiſen; hierdurch wird er gegen ein zu leichtes Verbrennen geſchützt. Während der Bearbeitung dieſes Stahls verliert ſich dies Eiſen dann gewöhnlich. Ein harter und ſpröder Stahl kann durch dies Mittel zäher und ſchmiedbarer gemacht werden, ohne, wenn der Stahl gut war, an Härte zu verlieren. Aber auch ohne Umlegen des Eiſens kann das Gerben des Brennſtahls geſchehen, indem man ihn umwindet, zuſammen wickelt und einigemal zuſammen legt, welches ſich mit ungerecktem Brennſtahl leicht thun läßt, und von guter Würkung iſt.

9) Teutſcher Brennſtahl.

Man bereitet ihn auf die teutſche Art, indem man ihn mit Holzkohlen cementirt.

9) Engliſcher Cementſtahl.

Wird in Flammenöfen mit Steinkohlen cementirt. Das Material dazu iſt Dannemoraeiſen, ohne welches er ſchwerlich von ſo vorzüglicher Güte ſeyn würde.

10) Schwediſcher Cementſtahl.

Dieſer wird ebenfalls bei Flammenfeuer, aber mit Holz ſtatt Steinkohlen zubereitet. Er iſt mit dem engliſchen von gleicher Güte, wenn eben daſſelbe Material benutzt wurde. Er widerſteht dem Brechen ſtärker, und iſt beim Schmieden weniger wild, dabei aber eben ſo hart als der engliſche. Das Cementiren in der Flamme ſcheint hierzu viel beizutragen.

11) Aducirter Cementſtahl.

Iſt ſolcher, welcher durch ſtarkes Glühen in einem bedeckten Gefäße, in Kalk oder Beinaſche, auf der Oberfläche zu Eiſen verwandelt wurde. Da dieſer Stahl zu mehrern Arbeiten ſehr gut anwendbar iſt; ſo ſollte er häufiger ſeyn, als er es würklich iſt. In einem Brennſtahlofen würde die Bereitung deſſelben nicht ſchwer fallen.

§. 424.

Cementſtahlgattungen, deren Benennung ſich auf die bloſe Geſtalt deſſelben gründet, ſind folgende:

a.) Bunkſtahl.

Dieſer wird in Schweden auf den meiſten Stahlbrennereien bereitet; ſein geringer Preiß macht, daß er im Auslande den meiſten Abſatz findet. Er iſt entweder von $\frac{1}{2}$ oder $\frac{5}{8}$ Zoll ins Gevierte gereckt; wird bei derſelben Hitze, die er beim Recken hatte, gehärtet, in kleinere und größere Enden zerſchlagen, und zu 6 Liespfund

Viktualiengewicht in jede Kiſte gelegt, und mit dem Stempel der Hütte gezeichnet.

b) Ladenſtahl.

Hat ſeinen Namen von dem Einlegen in Laden, welches erſt in ſpätern Zeiten, zur Nachahmung des ſogenannten mailändiſchen Stahls, angefangen iſt. Er muß ſehr ſtark gehärtet, ſpröde und kaum ⅜ Zoll ins Gevierte ſtark ſeyn.

c.) Zweimal gebrannter Stahl; und

d.) Gegerbter Brennſtahl.

§. 425.

Allgemeine Eigenſchaften des Cementſtahls.

Der gute Cementſtahl ſchlägt ſich:

1) beim Härten ganz rein und weiß, und zeigt keine ſchwarzen Ränder oder Flecken;

2) auf dem Bruche iſt er mehr weißgrau und feiner;

3) fordert er beim Schmieden mehr Vorſicht und verliehrt beim wiederholten Anlaſſen, Umlegen und Schweißen gewöhnlich von ſeiner Härte, ſo daß der beſte engliſche Brennſtahl durch häufige Prozeduren der Art endlich ganz wieder zu Eiſen gemacht werden kann. Wurde ſchlechtes Materialeiſen dazu benutzt, ſo verliert er durch ſtarkes Schweißen ſeine Stahleigenſchaften ganz.

4) Erfordert er zum Härten einen geringen Grad der Hitze, wodurch er im Bruche feiner wird, und etwas ſtärkeres Blauanlaufen, ohne zu ſpringen, verträgt.

§. 426.

Engliſcher Gußſtahl.

Unterſcheidet ſich von den übrigen Stahlgattungen ſo ſehr, daß er beſonders angeführt werden muß.

In ſeinem rohen unbearbeiteten Zuſtande iſt er in cilinderſche Formen gegoſſen, welches deutlich an den längſt daran befindlichen Säumen oder Nähten bemerkbar iſt. Dieſe zeigen die Fugen an, wo die dazu gebrauchten Formen von Gußeiſen zuſammen gefügt waren.

Nach dem Guſſe läßt er ſich leicht aus der Form herausbringen, und gleicht dann

a) theils einem grauen Roheiſen mit glimmrichtem Bruch; theils einem weißen, ſehr dichten und feinen Roheiſen. Beim Ausglühen zeigt er ſich aber bald davon verſchieden — er läßt ſich mit der gehörigen Behutſamkeit ſchmieden und ausrecken.

b) Beim Schmieden in rothwarmer Hitze iſt er folgſamer und weniger hart in jede Form gebracht zu werden, ohne Riſſe, Schulfern und Spalten zu zeigen, als gemeiner Cementſtahl.

b) In weißwarmer Hitze kann er nicht gut ohne große Vorſicht gehandhabt werden.

d) Bei dem Abkühlen im Waſſer nimmt er die Härtung bei einem geringern Grade von Hitze an, als irgend ein anderer Stahl, und zeigt ſich dann

e) im Bruche von der erſten Feinheit, ohne das mindeſte Zeichen von ungleichem Korne.

f) Iſt er mit der Feile leicht zu bearbeiten, ohne Spuren von Ungleichheit oder hartem und weichem Korne.

g) Beim Schleifen und Poliren zeichnet er ſich vorzüglich aus. Er iſt im höchſten Grade fein, und nimmt bei der wenigſten Mühe den höchſten Grad von Politur an, ohne eine Spur von ſchwarzen Streifchen, Flecken oder dergl. zu zeigen. Ueberhaupt beſitzt er alle Kennzeichen des beſten Stahls.

§. 427.

Allgemeinere Benennungen der Stahlarten.

Der erſte und vorzüglichſte Stahl im Range und Kommerz iſt der eben genannte.

1) Engliſche Gußſtahl. Die eine Gattung deſſelben iſt mit dem Namen B. Hythmant, die andere mit Martial bezeichnet.

2) Der engliſche Blaſenſtahl, von Newcaſtle, iſt ein Cementſtahl, in 3 Zoll breiten und 6 Linien dicken Stangen, und ſehr ſpröde.

3) Steiermärker Stahl, kommt in zwei bis drei Fuß langen Kiſten an.

4) Teutſcher Stahl (Brückenzeug), führt im Kreiſe ſieben Sterne, oder man ſtempelt ihn mit einem Anker.

5) Köllniſcher Stahl, wird in Fäſſern verſandt — ſeine Stäbe ſind 3 Fuß lang, 1 Zoll breit und ½ Zoll dick.

6) Sollingerſtahl.

7.) Ungariſcher Stahl, kommt in Gebünden von von 4 bis 6 Stangen vor. Er iſt mit Eiſen gebunden, mit einem Eichblatt geſtempelt, und in Stäben von 1 Zoll ins Gevierte.

8) Franzöſiſche Stahlarten von Dauphine, Burgund und Foix, ſind 6 bis 8 Zoll lange Stücken, und 1 Zoll Quadrat ſtark. Der von Nevers, mit N. und Neuville geſtempelt, nähert ſich am meiſten dem engliſchen Gußſtahl.

§. 428.

Anlaſſen und Härten des Stahls.

Das Anlaufen oder Anlaſſen des Stahls, iſt diejenige Operation des Glühens, wo er bei einem geringen Wärmegrade dergeſtalt erhitzt wird, daß er, nachdem man ihn ſchnell der gewöhnlichen atmoſphäriſchen Temperatur wieder ausſetzt, in verſchiedene Farbenſchattirungen übergeht. Da er, wenn man ihn bei jeder angenommenen Farbe ſchnell im Waſſer oder dergl. abkühlt, immer eine beſondere Härte annimmt, ſo wird das Anlaufen des Stahls gewöhnlich deshalb unternommen, um ihn einen beſtimmten Grad der Härte mitzutheilen. Der Farbenwechſel, welchen der Stahl beim Anlaufen durchgeht, iſt folgender: 1) ſtrohgelb, 2) goldgelb, 3) gelbbraun, 4) violet, 5) dunkelblau, 6) lichtblau, 7) grünlich, und 8) waſſerfarben.

Bei letzterer Farbe iſt er am weichſten bei erſterer am härtſten.

Das Anlaufen geht immer dem eigentlichen Härten vorher.

Je ſtärker der Grad der Hitze, dem der Stahl ausgeſetzt wurde und je kälter die Subſtanz, worin man ihn abkühlte, war, deſto größer iſt die Härte, die er annimmt.

Durch das Härten kann dem Stahle jede beliebige Härte mitgetheilt werden. Er kann dabei die gröſtmöglichſte Dichtigkeit und Feinheit erhalten und zugleich die gröſte Stärke zu widerſtehn bekommen, ohne ſpröde zu ſeyn.

Auf der Art des Stahls ſelbſt, beruhet es, welchen Härtegrad er bei einer gewiſſen Hitze erhält. Je härter der Stahl, d. h. je ſtärker er vor dem Abkühlen erwärmt wurde, deſto mehr verliert er an Feinheit und Stärke. Bei der Weißglühehitze wird der beſte Stahl ſpröder, gröber und ſchwächer, als bei rothbrauner Hitze.

Je kälter oder je niedriger die Temperatur derjenigen Subſtanz iſt, worin man den Stahl abkühlt, eine deſto größere Härte nimmt er an. Soll er nicht an Feinheit und Stärke verliehren, aber doch die gehörige Härte erhalten, ſo muß ſeine Erwärmung mit dem Grade der Kälte der Flüßigkeit im Verhältniß ſtehen. In Waſſer mit Schnee gemiſcht, in Säuren, z. B. in verdünnter Salpeterſäure, u. dergl. nimmt der Stahl eine große Härte an. Man muß den Stahl kennen, um die Regel zu beobachten: ihn nur bis zu dem Grade zu erwärmen, worin er die verlangte Härte annimmt.

Der von Natur härtere und feinere Stahl hat zur Härtung weniger Hitze als der weichere nöthig. Die gewöhnlichen Merkmale bei Beſtimmung des Wärmegrades ſind: die Anlauffarben, die braune, rothbraune,

dunkelrothe und lichtrothe Glühehitze. Um es zu einiger Fertigkeit im Härten zu bringen, gehört ein gutes Augenmaaß, Uebung und Aufmerkſamkeit dazu. Feine Arbeiten müſſen gleich nachher, um Härteriſſe zu vermeiden, in warmes Kohlengeſtübbe gelegt werden.

§. 429.

"Derjenige Stahl iſt ſeiner Natur nach der här„teſte, welcher zum Härten vor dem Löſchen die geringſte „Hitze gebraucht, und diejenige Härtung iſt die beſte, „wobei der Stahl nicht ſtärker geglühet wird, als die „Härtung erfordert *)."

Bevor man für die Grade des Glühens keinen andern Maaßſtab als die hellere oder dunklere Farbe hat, ſo läßt ſich dieſe Regel nicht mit Genauigkeit befolgen. Die Grade der verſchiedenen Ausdehnung und Zuſammenziehung der Stahlpartikeln, beim Härten, ſind bei jeder Stahlart ſehr verſchieden; daher bei Sachen, welche große Genauigkeit in der Härte erfordern, beinahe mit jedem Stück erſt ein Verſuch gemacht werden muß.

§. 430.
Handgriffe beim Härten.

a) Aller Stahl, welcher gehärtet werden ſoll, muß von ſtarkem Glüheſpan gereinigt ſeyn, und deshalb, nachdem er gelinde geglühet, gehämmert werden, bis er zu erkalten anfängt. Hämmert man ihn ganz kalt, ſo bekommt er beim Härten nachher leicht Riſſe.

---

*) S. Rinnman a. a. O.

b) Das Glühen darf nicht zu langſam und in zu ſchwacher Hitze, ſondern im raſchen Feuer, vorzüglich von Birkenkohlen mit ſanftem Gebläſe geſchehen. Das dickere Stahlende wird zuerſt gewärmt und ſodann das dünnere ins Feuer gebracht; damit das Ganze gleich warm werde. Zu viel Wärme raubt die Stärke, welche nur durch neues Hämmern wieder zurück gebracht werden kann.

c) Weiche Gerbſtahlarten erfordern zu einer guten Härte, lichtrothe oder roſenrothe Glühehitze. Härtere Stahlarten erfordern eine blaßrothe oder ſchwächere, ganz harte Brenn- und Gußſtahlarten, eine dunkelrothe Glühehitze.

d) Grobe Schneidzeuge, als Meiſel, Bohrer u. dergl. müſſen ſo ſtark gehärtet werden, daß ſie ſich weiß und blank ſchlagen, welches eine große Härte anzeigt. Feinere Schneidzeuge, müſſen nur ſo viel Hitze haben, daß ſich der Stahl kaum rein ſchlägt und eine graue Farbe behält.

e) Aller Stahl muß beim Zugange der athmoſphäriſchen Luft gehärtet werden; im luftleeren Raume findet es nicht ſtatt.

f) Die zum Abkühlen oder Löſchen dienende Subſtanz, muß möglichſt kalt ſeyn; daher taugt alles Härten in warmem oder lauem Waſſer nichts. Sachen, welche Federkraft haben ſollen, dürfen aber auch nicht in eiskaltem Waſſer und ſehr kalter Winterluft gehärtet werden, weil alsdann leicht Sprödigkeit und Härtberſten erfolgen.

g) Um Härtberſten und Sprödigkeit auf eine ſichere Art zu vermeiden, muß man Talg auf kaltes Waſſer gießen und ſo mit dem gehörig gewärmten Stahle hiedurch, ins Waſſer fahren.

---

§. 431.

Schmelzen und Schmieden des Rohſtahls in der Herrſchaft Schmalkalden *).

Bei der Rohſtahlbereitung ſind folgende Stücke zu bemerken: 1) die Heerdzuſtellung, 2) das Schmelzen, und 3) das Schmieden des Stahls.

§. 432.

1.) Die Heerdzuſtellung.

Die Eſſe eines Stahlhammers, (m. ſ. Tafel 4. Fig. 2.) hat die Geſtalt eines länglichten Vierecks, deſſen Vorderſeite bis zur Hinterſeite a b. 6 Fuß, von der Form - nach der Gichtſeite aber 5½ Fuß iſt. Durch a b geht ein gewölbter Eingang o auf den Heerd, wodurch man die vorräthigen Bodenſteine zum Trocknen bequem auf die Heerdplatte legen kann. Ueber der Eſſe iſt ein Rauchfang.

Die Tiefe des Stahlheerdes, von der Heerdplatte n m bis auf den Bodenſtein v, iſt 2 Fuß. Die Breite d u unten bei der Form, iſt auch 2 Fuß; oben unter der eiſernen Gichtplatte aber nur 1 Fuß 9 Zoll. Die Länge y x, beträgt 2 Fuß. Die obere Fläche des Boden-

---

*) Siehe J. C. Quantz prakt. Abhandl. über die Eiſen- und Stahlmanipulation in der Herrſchaft Schmalkalden. Nürnb. 1799. Seite 153 — 180.

ſteins von der Hüttenſohle v y, Fig. 3. iſt = 1 Fuß 8 Zoll. Der Bodenſtein v liegt 3 Zoll tiefer, als die mit einem Eiſenblatte bedeckte Vordermauer bei x. Die Wände oder Seiten des Heerdes ſind von Sandſtein und mit Lehm verſchmiert. Von demſelben Sandſtein iſt auch der Heerdboden, welcher wöchentlich zweimal gelegt und vor dem Legen gehörig getrocknet werden muß, um das Zerſpringen desſelben zu verhüten, wodurch ſonſt das eingeſchmolzene Rohſtahleiſen verlohren geht.

Bei Legung des Bodenſteins verfährt man folgendermaſſen: Nachdem man ihn in eine ohngefähr horizontale Lage gebracht hat, mißt man mit einem Stäbchen, ob der Boden in Anſehung der Höhe richtig liegt; und wenn dieß zu $5\frac{1}{2}$ Fuß nicht paßt, ſo hebt man entweder den Stein auf und wirft Löſche (Stübbe) unter ihn, damit er erhöhet werde, oder im andern Fall drückt und ſchiebt man ihn ſo lange hin und her, bis er hinlänglich niedrig liegt. Die Setzwage gebraucht man nicht dabei, ſondern legt den Bodenſtein nach dem Augenmaaß ſo horizontal als möglich.

In der Höhe von 15 Zoll vom Bodenſtein iſt auf der Vorderſeite eine ſchmale Eiſenplatte a s Fig. 1. etwa $1\frac{1}{3}$ Zoll dick angebracht, worauf die Wärmzangen ruhen. Unter dieſer Platte befindet ſich eine Oefnung β, von 1 Fuß hoch und $1\frac{1}{2}$ Fuß lang, welche mit Kohlenſtübbe zugemacht wird, und zum Ablaſſen der Schlacken (oder des Lechs) bei ſehr unreinem Rohſtahleiſen während des Schmelzens dient. Auch dient ſie dazu, daß man das Lech von dem Schrei, wenn dieſer zum Zerhauen herausgebracht wird, durch dieſelbe herausſchaft.

Die Kohlen reichen beim Aufgeben bis an die Gichtplatte m n Fig. 2. welche einen Theil des Heerdes bedeckt,

und

und worauf der Stahlſchmidt nicht allein das Rohſtahleiſen, die aus dem Schrei gehauenen Stücke und den Hammerſchlag (Fliſching), ehe ſie ins Feuer kommen, erwärmt, ſondern auch dahin die Kohlen und die obern Schlacken (gahre Schlacken) bringt, wenn der Schrei aus dem Heerde geſchaft wird. In der Hinterſeite iſt mit dieſer in gleicher Höhe eine Oefnung z in der Mauer, in welche die fertigen Stäbe vor dem Härten gelegt und rothwarm gemacht werden. In der Vordermauer befindet ſich ein viereckigtes Loch f, worin getrockneter Lehm, den der Stahlſchmidt ſtatt des Schweißſandes gebraucht, aufbewahrt wird.

Die Form h liegt 6 Zoll in den Heerd hinein, 5 Zoll vom Bodenſtein und 7 ½ Zoll von der Hinterſeite y h entfernt. Sie weicht ſo viel von der Horizontallinie ab, daß der Wind 2 Zoll vom Heerdſtein an der Gichtſeite anſchlägt. Im Auge iſt ſie 1 Zoll breit und ¾ Zoll hoch. Die Oefnung ſelbſt iſt halbrund, und die gerade Seite ſteht unten. Sie iſt jetzt von Kupfer. Die Form ruhet auf einem gegoſſenen Eiſen, welches 7 Zoll hoch, unten 8 und oben 4 Zoll breit, und 14 Zoll lang iſt.

Die Bälge ſind 8 Fuß 3 Zoll lang, hinten 2 Fuß 10 Zoll, und vorn am Kopf 7 Zoll breit. Die Deuten ſind 2 Fuß lang; hinten haben ſie 3 ½ und vorn 1 Zoll im Durchmeſſer. Sie liegen bis auf 1 Zoll von der Formmündung zurück, und ſo weit von einander, daß ſich der Wind im Heerde ſchneidet, jedoch ſo, daß er nach 1 und 2. Fig. 2. und nicht ganz nach den gegenüberſtehenden Ecken kommt. Um dies ſtarke Kreutzen zu erhalten, iſt die Deute des Vorderbalges etwas gebogen, und der Hinterbalg ein wenig ſchräg gelegt. Die Be-

wegung dieſer hölzernen Bälge geſchieht auf die gewöhnliche Weiſe, nur daß die Welle mit drei Daumen oder Kämmen verſehen iſt, um den geſchwinden Wechſel der Bälge, der beim Schmelzen des Stahls nothwendig iſt, hervorzubringen.

Der Hammer wiegt 1½ bis 2 Centner, und wird auf die bekannte Art in Bewegung geſetzt. Die Amboßbahn iſt 1 bis 1½ Zoll breit. Vor dem Hammer ſteht ein ausgehölter hölzerner Klotz mit Waſſer (das Gießfaß), zum Abhärten des Satzeiſens und zum Abkühlen des Stahls beim Ausſchmieden.

§. 433.

2.) Schmelzen des Stahls.

Der Stahlſchmidt hat die Abſicht, einen Theil von dem Kohlenſtoffe des Rohſtahleiſens zu zerſtören, und eine Maſſe darzuſtellen, die ſich unterm Hammer dehnen und zum weitern Gebrauch demnächſt in dünne Stäbe ausrecken läßt. Dieſe Abſicht ſucht er durch die angeführten Vorrichtungen und durch die Manipulation zu erreichen, die nunmehr erwähnt werden ſoll.

Der Stahlſchmidt beginnt ſeine Arbeit damit, daß er einige von den gröbſten Kohlen ausſucht, ſie in den Heerd legt, durch glühende Kohlen anzündet, und durch das Gebläſe weiter in Gluth ſetzt. Nach dieſem werden ein Paar Schaufeln voll vorher gröblich zerkleinte Kohlen auf dem Heerde gleichförmig ausgebreitet, und hierauf eine Schaufel voll Hammerſchlag aufgegeben. Auf dieſe Lage kommen anfänglich 25 bis 30 Pfund Rohſtahleiſen, welches in kleine Stücken zerſchlagen iſt, mitten in den

Heerd. Alsdann füllt man den Heerd bis an die Gichtplatte mit Kohlen an, welche gröblich zerſchlagen ſind, um ein möglichſt geſchloſſenes Feuer zu haben. Dieſe 25 bis 30 Pfund, welche der Setztacken genannt werden, ſo wie alle Stücken des zerſchlagenen Stahlkuchens Tacken heißen, bearbeitet der Stahlſchmidt, ehe er mehr Rohſtahleiſen einſchmelzt, in Verbindung der gahren Schlacken und des Hammerſchlags zur Gahre, um das folgende Einſchmelzen und Gahrmachen einer ungleich gröſſern Menge dadurch abzukürzen. Ehe der Setztacken einſchmelzt, vergeht etwa eine Stunde, bis zur Gahre aber wohl drei Stunden, doch iſt dieſe Zeit bald kürzer, bald länger. Das Gahrmachen des Setztackens geſchieht eben ſo, wie das des ganzen Schreis (ſ. weiter unten).

So bald die Gahre des Setztackens, die man aus den vielen Blaſen, die ſich an das Spett beim Arbeiten anhängen, und aus dem Hartwerden im Heerde erkennt, erfolgt iſt, bringt man die Kohlen von der Gichtſeite nach der Form, legt, um das Nachrollen der Kohlen zu verhindern, den Rengel (das Spett) davor, und bringt hinter denſelben, in den ovalen Theil des Heerdes, alle Tacken, welche eingeſchmolzen werden ſollen, und bedeckt hierauf alles wieder mit Kohlen.

Das Rohſtahleiſen, welches man auf einmal zu einem Schrei einſchmelzt, beträgt 1½, höchſtens 2 Centner, weil nicht alle Stahlheerde von gleicher Größe ſind. Dieſes letztere Roheiſen kommt ſo nach anfangs an den entfernteſten und kälteſten Ort im Heerde, um es allmählig zu erwärmen, und es durch die verſchiedenen Grade des Feuers, welchem man es unterwirft, nur nach und nach in den dünnen ſchmelzenden Zuſtand zu verſetzen.

Damit aber das Rohſtahleiſen die verſchiedenen Glühegrade bis zum wirklichen Schmelzen in der kürzeſten Zeit erleide, iſt es nothwendig, das Rohſtahleiſen in ſo kleine Stücken zu zerſchlagen. Bleiben die Stücke zu groß, ſo verlangen ſie mehr Zeit, ehe ſie zum Schmelzen erhitzt werden, verlieren zu viel Kohlenſtoff, und werden eben deshalb unſchmelzbarer. Daher ſorgt man auch beim Einwerfen des Rohſtahleiſens dafür, daß die gröberen Stücke unten zu liegen kommen, damit ſie eine ſtärkere Hitze empfinden. Den Rengel zieht man hiernächſt, wenn die Tacken niedergeſchmolzen ſind, wieder heraus.

Bei dieſem Niederſchmelzen kommt der Setztacken, ſo wie das zuletzt hineingebrachte Rohſtahleiſen zu ſchmelzen anfängt, vermöge des vielen Kohlenſtoffs, welcher vom letztern dem gahren Setztacken mitgetheilt wird, nach und nach wieder in Fluß, und beide vereinigen ſich zu einem Ganzen. Dieſe Vereinigung geht indeß nicht plötzlich, ſondern nur langſam vor ſich, indem nicht alles Rohſtahleiſen auf einmal in Fluß kommt; und auch das, was wirklich ſchon flüßig iſt, wird zum Theil wieder von dem Winde nach den Seiten des Heerdes getrieben, wo es ſich anſetzt und erkältet. Von dem nun, was ſich an den Seiten des Heerdes anſetzt, und was der Wind von der Gicht noch nicht geholt hat, bricht der Stahlſchmidt ein Stück nach dem andern auf, und bringt es vor den Wind, damit auch dieſes zum Schmelzen komme.

Daß nur immer ein Stück aufgebrochen und vor den Wind gebracht wird, iſt aus dem Grunde nothwendig, damit das Feuer nicht auf einmal erkalte, und ſeine Wirkung auf das Gut im Heerde geſchwächt werde,

welches gewiß geſchehen würde, wenn er dieſe Vorſicht nicht brauchte, und alles auf einmal vor den Wind bringen wollte.

Die Schlacke (das Lech), welche ſich beim Aufbrechen und Rühren im Heerde an das Spett hängt, giebt das Hauptkennzeichen ab, welches den Stahlſchmidt beim Schmelzen des Schreis leiten muß, ob und wie viel er an Lech von der vorigen Arbeit zuſetzen ſoll. Er muß demnach ſein Rohſtahleiſen kennen und zu beurtheilen wiſſen, wann und wie viel er von dieſem Zuſatze gebrauchen ſoll. Einiges Rohſtahleiſen iſt ſo geartet, daß es keines Lechs zum Zuſatze oder Fluſſe bedarf; eine andere Art verlangt wenig, eine dritte hingegen viel von dieſem Zuſatze, wenn es ſchmelzen ſoll.

Je heißer das Rohſtahleiſen geblaſen iſt, d. h. je mehr es Kohlenſtoff beſitzt, je weniger hat es Lech nöthig, und im Gegentheil verlangt es deſto mehr, je friſcher das Rohſtahleiſen geblaſen, oder je ärmer es an Kohlenſtoff iſt. Das Lokal einer Stahlhütte, ob das Feuer kalt oder warm liegt, macht im Zuſatze des Fluſſes ebenfalls einen Unterſchied. Ein kaltes Feuer verlangt mehr, ein warmes weniger. So auch im Anfange und gegen die Mitte der Woche, wo ein neuer Heerdſtein gelegt wird.

Wenn alſo der Stahlſchmidt aus dem Lech, das ſich an den Rengel legt, findet, daß die Schmelzung nicht gehörig vor ſich gehen will, ſo ſetzt er nach und nach ſo viel Lech von der vorigen Arbeit zu, bis der dünne Fluß erfolgt. So wie dieſer aber erfolgt, verſtärkt er allmählig den Wind, und treibt dieſen in dem Augenblicke, da das Ganze in dünnen Fluß gekommen iſt, aufs höchſte, damit die Maſſe einen möglichſt gleichen Schmelzgrad er-

leide, und alles Rohſtahleiſen in dem Lech vollkommen zart fließe. Man ſagt alsdann: der Wind muß durchblaſen.

Dies heftige Gebläſe läßt man einige Minuten ſo fort gehen, und mäßigt es nachher wieder etwas. Das Lech muß ſich während dieſes heftigen Blaſens an einen hineingeſteckten Rengel einen Fuß lang und mehr anlegen. Dieſes Beſchuhen des Rengels wird aber immer größer, und das Lech ſteigt im Heerde immer höher, je mehr von dem eingelegten Rohſtahleiſen zum Fluß kommt. Es ſteigt am höchſten, wenn die ganze Maſſe des Schreis zu dem dünnen Fluß gekommen iſt. Man bemerkt hiebei ein wirkliches Aufkochen im Heerde, welches bis gegen das Ende der Arbeit, jedoch mit progreſſiver Abnahme, fortdauert.

Wenn der Stahlſchmidt mit ſeiner Arbeit ſo weit gekommen iſt, und alles Rohſtahleiſen zum Schmelzen gebracht hat, ſo nimmt er die zweite Arbeit, das Gahrmachen, vor. Das Gahrmachen des Schreies würde ſich auch ohne irgend einem Zuſatz bewirken laſſen, nur würde der Stahlſchmidt an Zeit und Kohlen verlieren, wie wohl ihm der Setzacken bei dieſem Gahrmachen ungemein zu Hülfe kommt.

Um daher an Zeit und Kohlen zu gewinnen, bedient er ſich ſolcher Zuſätze, welche die Arbeit des Gahrmachens abkürzen können, und dieſe Zuſätze ſind: Hammerſchlag (Eiſenoxyd) und alt geſchmiedetes Eiſen. Erſterer wirkt mittelſt ſeines Sauerſtoffgehalts, wodurch der Kohlenſtoff des Rohſtahleiſens verflüchtigt wird, und letzteres, indem es ſich oxydirt, auf dieſelbe Weiſe. Aber nicht alles Rohſtahleiſen verträgt von dieſem Zuſatze gleichviel, ſondern es verhält ſich damit gerade umgekehrt wie mit dem Lechzuſatze. Alt geſchmiedetes Eiſen wird zuge-

ſetzt, wenn a) das Schmelzen zu heiß geht, d. h. wenn die Maſſe zwar im dünnen Fluſſe iſt, aber dabei noch nicht die Kennzeichen der Gahre zeigt; b) wenn das Rohſtahleiſen zu unrein iſt, und wegen des vorwaltenden Lechs keine Scheidung erfolgen will. Nach erfolgter Scheidung wird in dieſem Fall ein Theil des Lechs abgelaſſen, welches ſonſt nie geſchieht, weil es beim Schrei bleiben muß, und ohne daſſelbe kein Stahlſchmelzen möglich iſt.

Hat der Stahlſchmidt nun ſo viel Hammerſchlag oder altes Schmiedeiſen zugeſetzt, daß davon, ſo wie ſich dieſe Zuſätze in der flüſſigen Maſſe aufgelößt und den überflüßigen Kohlenſtoff verſchluckt haben, die Kennzeichen der Gahre ſich einfinden, ſo läßt man das Gebläſe etwas langſamer gehen, und ſetzt keinen Hammerſchlag mehr zu. Die Kennzeichen der Gahre ſind: Die Körner, welche ſich beim Arbeiten mit dem Rengel im Heerde an denſelben anlegen, und das Feſtwerden des Stahlſchreis im Heerde. Anfänglich ſind dieſe Körner von der Größe einer Erbſe, nachher werden ſie aber immer kleiner, und legen ſich in größerer Menge an den Rengel an, ſo wie das Gahrwerden zunimmt.

Man ſieht das Schmelzen des Stahlſchreis als vollbracht an, wenn es im Heerde hart geworden iſt, und das Schmelzgut eine feſte Konſiſtenz angenommen hat. Man ſieht aber die Arbeit als gut gerathen an, wenn ſich das Lech gröſtentheils unter dem Schrei begeben hat, und nur wenig über demſelben geblieben iſt. Für ſchlecht gerathen hält man die Arbeit, wenn das Lech gröſtentheils über dem Schrei geblieben iſt. Das Kennzeichen eines gut gerathenen Schreis iſt eine glatte Oberfläche, die im entgegengeſetzten Fall rauh und uneben iſt.

Man hängt nun das Gebläſe ab, und bringt die Kohlen, ſamt dem Lech, welches ſich auf dem Schrei befindet, auf die Gichtplatte, um beim folgenden Einſchmelzen wieder davon Gebrauch zu machen. Alsdann wird der Schrei, welcher ſich rund im Heerde feſt angehängt hat, auf allen Seiten mit dem Rengel loß geſtoſſen, in die Höhe gerichtet, mit Hacken und Zangen herausgezogen, unter den Hammer gebracht, und in 6 bis 8 Stücke mit dem Setzeiſen gehauen. Dies verrichten zwei Arbeiter, ein dritter beſorgt unterdeſſen die Reinigung des Heerdes von den flüßigen Schlacken ꝛc. welche nicht weiter gebraucht werden. Nach der Reinigung und Ausbeſſerung des Heerdes kommen die gahren Schlacken ſamt den glühenden Kohlen von der Gichtplatte wieder in den Heerd; man giebt eine Schauſel voll Hammerſchlag auf, ſetzt wieder Rohſtahleiſen zu, und beginnt den Prozeß von vorn.

§. 434.

3.) Schmieden des Stahls.

Bei demſelben Feuer, worin das Schmelzen eines neuen Schreis verrichtet wird, geſchieht das Ausſchmieden der Stücke des vorigen Schreis, wobei der Stahlſchmidt mit eben der Sorgfalt als beim Schmelzen zu Werke geht. Je genauer und vorſichtiger er bei beiden iſt, je mehr gereicht es dem Stahle zum Vortheil. Eben ſo, wie durch das Schmelzen die innere Güte des Stahls bewirkt wird, verſchaft man ihm durch das Schmieden äuſere Schönheit.

Der Stahlſchmidt ſpannt alſo das Stück, welches er zu einer Stange ausſchmieden will, in die Wärmezange, läßt es auf der Gichtplatte am Feuer warm werden, und bringt es hierauf ins Feuer, ſieht aber dahin, daß die

weiche Seite des Stücks unten hinkommt. Denn ein Schrei hat immer zwei Seiten, eine weiche und eine harte. Die weiche iſt diejenige, welche die Oberfläche des Schreis ausmacht, und dem Winde mehr ausgeſetzt iſt; die harte hingegen die, welche auf dem Heerde liegt. In der Mitte des Schreis iſt das weichſte Eiſen. Der harte Theil iſt immer um ſo größer, je mehr der Heerdboden ausgehölt iſt. Die Urſach dieſer Härte und Weiche des Stahls liegt, wie leicht einzuſehen, in der ungleich vertheilten Kohlenſtoffmenge des Schreis. Dieſe zwei Seiten behalten nun auch die einzelnen Stücke des Stahls, ſo lange als ihn der Stahlſchmidt untern Händen hat, und nur in der Eſſe des Kleinſchmidts geht dieſer Unterſchied erſt verloren.

Hat das eingehaltene Stück einen Grad von Hitze, der zwiſchen roth- und ſchweißwarm das Mittel hält, erhalten, ſo kommt es unter den Hammer, um es hier von der hohen und flachen Seite näher zuſammen zu bringen und zu verdichten. Man nennt dies: ein Stück zuſammen halten — es iſt mit dem Stückzängen in den Friſchhütten völlig einerlei. Der Hammer geht hiebei langſam; bei den folgenden Hitzen aber geſchwinder. Auf das Zuſammenhalten folgt das Breiten. Das Stück kommt dabei wieder ins Feuer, erhält die Schweißhitze, und kommt wieder unter den Hammer ꝛc. Man hat dabei die Abſicht, die ausgedehnten Stücke des Stahls näher zuſammen zu bringen, und den Stücken eine regelmäßigere Geſtalt zu geben. Das Stück wird daher, ehe es die ganze Schweißhitze erhält, in den zerkleinten trocknen Lehm gehalten, um die äuſere Fläche gegen das Verbrennen zu ſchützen.

Sind die Stücke gebreitet, ſo werden ſie aufgeſchlagen. Sie erhalten demnach wieder zwei Schweißhitzen, werden, ehe ſie dieſe völlig erlangen, in dem Schweißſande umgewandt, wieder ins Feuer gebracht, und kommen nach 1 bis 2 Minuten heraus, auf die hohe Kante unter den Hammer, welchen man nur einige ſachte Schläge darauf thun läßt. Iſt das Stück etwas erhitzt, ſo wird die harte Seite, ehe das Stück unter den Hammer kommt, mit einigen Händen voll Waſſer beſprengt, um die harte Seite abzukühlen, als welche immer am meiſten ausgedehnt iſt, und in dem erwähnten Falle beim Aufſchlagen leicht abfällt.

Hierauf kommt das Stück abermals ins Feuer, wird warm gemacht, im Schweißſande umgewandt, ſodann völlig weißwarm gemacht und der Länge nach unter dem Hammer ausgereckt, wobei es der Arbeiter erſt auf die flache, nachher auf die hohe Seite hält, um es von allen Seiten gleich zu verdichten und ihm eine vierkantige Geſtalt zu geben. Mit dem andern Ende geht der Stahlſchmidt eben ſo um, und wenn dieß auf die nur gedachte Weiſe geſchehen iſt, ſo wird das ſo ausgearbeitete Stahlſtück, welches nun den Namen Zagel erhält, in drei oder vier Theile nach einander mit dem Setzeiſen zerhauen.

Dieſe abgehauenen Stücke, welche ohngefähr einen Fuß lang ſind, werden hierauf zu Kolben und die Kolben zu Stäben von ½ bis 2 Zoll im Quadrat, in zwei, oder wenn der Stahl noch ungahre Stellen hat, auch in drei bis vier Hitzen, ausgereckt.

Es iſt nun noch das Härten des Stahls übrig. Zuerſt werden die Stäbe wagerecht über die Form ge-

legt und in der Mitte rothwarm gemacht, alsdann mit den beiden Enden nach und nach in den Heerd gelegt, und wenn der Stab überall rothwarm iſt, auf den Amboß geſchlagen und in den Löſchtrog geworfen. Hierin bleiben ſie 2 bis 3 Minuten liegen, worauf ſie an einem Sandſtein abgeſcheuert werden, um dadurch alle Unreinigkeiten vollends wegzuſchaffen und der Oberfläche des Stahls ein gefälligeres Anſehen zu geben.

Man ſieht alſo, wie ſorgfältig der Stahlſchmidt beim Ausſchmieden des Stahls zu Werke geht. Sein ganzes Benehmen zwekt auf die möglichſte Erhaltung des Stahls dabei ab. Nicht auf einmal giebt er den Stücken die Schweißhitze, ſondern nur nach und nach.

Derjenige Stahl, welcher weiter zu Kaufmannswaare umgearbeitet werden ſoll, kommt zum Zainhämmer, wo er in verſchiedene Formen und von verſchiedener Dicke gezaint wird.

Zweite Abtheilung.

Ueber

das Röſten, Verwittern und Pochen der Eiſenminern.

§. 435.

A.) Abſicht des Röſtens.

Es wird unternommen:

1) um die Miner dadurch von ihrem Mineraliſationsmittel zu befreien, damit das im Ofen abgeſchiedene Metall, einfach und rein dargeſtellt werde;

2) um ihre abſolute Feſtigkeit zu vermindern, ſie mürbe zu machen, und zum Pochen vorzubereiten;

3) um ſie ſchon im voraus zu entſäuren, damit ſich das Metall früher reducire, und alſo in ein und derſelben Zeit, in größerer Quantität erhalten werde;

§. 436.

B.) Röſtungsmethoden.

Gröſtentheils geſchieht das Röſten auf beſonders dazu eingerichteten Röſtheerden, und je nachdem die Abſicht des Röſtens iſt, hat man auch verſchiedene Methoden dazu. Röſte überhaupt ſind große aus der Miner und dem Brennmaterial wechſelsweiſe geſchichtete kegel-

förmige Haufen. Man röſtet theils unter freiem Himmel, theils unter bedeckten Räumen, und zählt überhaupt vier verſchiedene Arten, als:

1) die Röſtung in freier Luft;

2) auf Röſtheerden, mit umgebenden Mauern, ohne Dach;

3) in Reverberir- oder Brennöfen, und

4) in beſonders dazu eingerichteten Röſthäuſern.

§. 437.

C.) Röſtungsregeln.

Beim Röſten der Eiſenminern, muß auf folgende Punkte Rückſicht genommen werden:

a) daß das Mineral nicht in zu großen Stücken in den Roſthaufen gebracht, ſondern zuvor verkleinert wird, damit die Wärme leichter eindringen möge;

b) daß die gröſeſten Stücke deſſelben, in den unterſten Raum gebracht werden;

c) daß ſich die Hitze nur ſtufenweis vermehre, um die Mineraliſationsmittel eher zu ſublimiren und zu verflüchtigen, als zu ſchmelzen;

d) daß man die Röſtung, wenn es nöthig iſt, wiederhole;

e) daß die Feurung zu Ende der Arbeit verſtärkt werde, um die Verflüchtigung der zuletzt rückſtändigen Theile, deſto ſicherer zu bewirken;

f) daß man ſich, wenn es thunlich iſt, ſolcher Brennmaterialien bediene, die eine Flamme geben.

§. 438.

1.) Ueber die Röſtung in freier Luft.

a.) Mit Holzkohlen.

Die erſte Gründlage macht eine Eiſenſteinſchicht von ½ Fuß hoch und darüber; dieſe wird mit einer gleichſtarken Lage Kohlen bedeckt. Die jetzt folgende Eiſenſteinſchicht, wird um einige Zoll höher gemacht. Hiermit fährt man fort, bis der Roſt ohngefähr 5 bis 6 Lagen von Eiſenſtein und Kohlen enthält. Die Höhe deſſelben, richtet ſich nach der Größe ſeiner Grundfläche. Das Anzünden des Roſtes geſchiehet, wenn er kaum zur Hälfte fertig iſt, in der Mitte deſſelben. So bald der Bau dieſer Röſte vollendet iſt, überſchüttet man ſie noch mit kleinen Kohlen, und überläßt ſie nun ſich ſelbſt. In vier bis fünf Tagen iſt gewöhnlich ein ſolcher Roſt ausgebrannt. Die dazu erforderliche Kohlenmenge beſtimmt die Beſchaffenheit der Eiſenminer, ihre Strengflüſſigkeit, abſolute Feſtigkeit, u. ſ. f.

§. 439.

Vortheile dieſer Röſtung.

Iſt der Roſt von ziemlicher Größe, ſo werden 1) die Kohlen ſehr dabei erſpart; 2) können die ſtrengflüßigeren und ſtärkſten Steinmaſſen in die Mitte des Roſtes gebracht werden, wo die Hitze konzentrirter iſt, und lange anhält; 3) kann der Roſt dergeſtalt in den Eiſenſteinsvorrath hineingelegt werden, daß ein großer Theil ſeiner Auſſenſeite, von dem Vorrathshaufen eingeſchloſſen wird; 4) werden hierdurch Beſchüttekohlen erſpart, der angrenzende rohe Eiſenſtein, empfängt ſchon einen Grad der Röſtung, der Roſt ſelbſt iſt gegen den Wind geſichert und brennt nicht zu ſchnell aus.

§. 440.

Bei jeder Röſtung kommt vorzüglich auch die Schmelzbarkeit der Miner in Betracht. Iſt nemlich eine Eiſensteinsgattung leichtflüßig, ſo muß darauf geachtet werden, daß ſie nicht bis zum Zuſammenſintern ſtark geröſtet wird, die in der Miner enthaltenen Verbindungsmittel würden ſich ſonſt zu innig mit dem oxydirten Eiſen vereinigen, ſich damit verglaſen, und die nachherige Abſonderung nur erſchweren. Die Bemerkung, daß ein zu ſtark geröſteter Eiſenſtein eine geringere Quantität Eiſen lieferte, hat eben hierin ihren Grund.

Der Boden, auf dem die Röſtung unternommen wird, muß völlig trocken und eben ſeyn. Iſt er feucht und hat Vertiefungen, ſo bleiben die zu unterſt liegenden Kohlen unbenutzt.

Die Unbequemlichkeit, daß bei ſtürmiſcher Witterung die Röſte an einer Seite ſchneller als an der andern erhitzt werden, muß man durch darum geſetzte Schirmwände, aufzuhelfen ſuchen. Da dieſe von Holz ſind, ſo müſſen ſie, damit ſie nicht anbrennen, oft mit Waſſer befeuchtet werden. Sollte der Sturm zu heftig ſeyn, und Feuersgefahr drohen, ſo muß der Roſt gelöſcht werden, welches freilich nicht die vortheilhafteſten Operationen ſind.

§. 441.

b.) Röſtung bei Flammenfeuer.

Als Brennmaterial wendet man bei dieſer Methode, Wellen und Scheutholz an, und fügt auch oft noch Kohlen hinzu; beſonders wird der Roſt äuſerlich damit beſchüttet. Die Verfertigung dieſer Röſte iſt übrigens

der vorhergehenden ſehr ähnlich; ſie trägt aber zur Verflüchtigung fremder Beſtandtheile und zur Mürbemachung der Minern, mehr als jene bei. Die Röſte brennen länger, bleiben lockerer, und verſtatten mithin mehr Luftdurchzug. Sie erfordern nur mehr Raum und Aufmerkſamkeit.

§. 442.

2.) Röſtung zwiſchen Mauern.

Bei jeder freien Röſtung wird viel Hitze verſchwendet, oder es bleibt wenigſtens viel unbenutzt. Um dieß zu verhüten, veranſtaltete man die gemauerten Röſtſtätten. Sie beſtehen aus ebenen horizontalen Plätzen, welche durch eine 4 bis 5 Fuß hohe Mauer, quadratiſch oder länglich vierſeitig, eingefaßt ſind. In den Gemäuern ſelbſt, befinden ſich hie und da, runde Oefnungen, die aufgemacht und wieder verſchloſſen werden können. Sie dienen, um den Luftzug zu befördern oder zu vermindern. An der einen Seite bleibt die Röſtſtätte offen, damit die Materialien hinein geſchaft werden können. Zu Beförderung des Luftzugs läuft die Sohle, von dieſer Oeffnung nach hinten zu, etwas an.

Bei einer Vorrichtung dieſer Art läßt ſich mit Kohlen und mit Holz röſten, überdem iſt man ſehr gegen Feuersgefahr geſichert, und man kann mehr Brennmaterial ſparen.

§. 443.

3.) Röſtöfen.

Von dieſen hat man zwei Gattungen. Die erſte iſt ganz einem Kalkofen ähnlich; er bildet eine ovale Figur, mit einem 8 bis 12 Fuß hohen kegelförmigen Thurme, deſſen

deſſen oberſte Oeffnung rund iſt. Auf dem Boden deſſelben ſind ringsum 1 ½ Fuß hohe und breite Bänke gemauert, von wo aus der gröbere Eiſenſtein gewölbt aufgeführt, und oben darauf die kleineren Stücke geſtürzt werden.

Vorn auf der Sohle iſt der Ofen mit einem Zugloche verſehen, durch deſſen Oeffnung und Verſchließſung die Hitze vermehrt und vermindert werden kann. Die Feurung unterhält man mit Holz auf dem vorgelegten Röſtebock, ſchwach oder ſtark, nachdem es erforderlich iſt. Hat man viel Eiſenſtein mit flüchtigen Subſtanzen durchzuſetzen, ſo iſt dieſe Röſtungsmethode ſehr zweckmäßig. Das Röſten kann aber eben ſo gut ohne Flammenfeuer, mit Kohlen, in dieſen Oefen geſchehen. Je nachdem die Abſicht iſt, richtet man auch den Bau des Ofens verſchieden ein. Sollen die Minern blos mürbe gemacht werden, ſo kann der Ofen 14 bis 15 Fuß Höhe haben, und die Röſtung mit Kohlen unternommen werden. Sollen hingegen fremde Subſtanzen verflüchtiget werden, ſo iſt es beſſer, den Ofen niedriger, länger und breiter zu machen, und mit Flammenfeuer zu röſten. Die Urſache hiervon iſt ſehr einleuchtend; bei einem höhern Ofen wird die Hitze in den untern Schichten weit ſtärker als in den obern ſeyn. Das aus den untern Minern Verflüchtigte würde ſich alſo in den obern Schichten wieder anſetzen und ſo der Zweck verfehlt werden.

Der Reverberirofen iſt länglich viereckigt, mit einem flachen und niedrigen Gewölbe. An der einen Seite iſt ein Schier- oder Heitzofen angebracht, wo das auf einer Röſte liegende Holz die erforderliche Hitze giebt. Die Flamme ſchlägt durch eine Oeffnung herüber in den Reverberirofen. An der entgegen geſetzten Seite findet

ſondern kann nur aus einer gutartigen leichtflüßigen Gattung erhalten werden.

b) Muß das Roheiſen mehr gahr als grell, entweder lichtgrau oder körnigt ſeyn. Es darf alſo nicht ſtrengflüßig ſeyn.

c) Darf es beim Abkühlen ſich weder aufblähen noch einkriechen.

d) Bei ſtarkem Glühen muß es einen feinen Schwefelgeruch geben, wenn man es in kaltes Waſſer wirft.

e) Darf es durchaus nicht kaltbrüchig, ſondern eher etwas rothbrüchig ſeyn. Iſt viel Rothbruch da, ſo wird der Stahl natürlich auch untauglich.

f) Das Eiſen, welches man aus Friſchſchlacken erhält, iſt zum Stahl ſehr nützlich.

§. 420.

Vortheile bei der Schmelzſtahlbereitung.

Vorzüglich iſt auf ein paſſendes Materialeiſen zu ſehen. Nachdem die Beſchaffenheit des Roheiſens und der Kohlen iſt, muß der Heerd und die Winddirektion ſeyn. Eine Rohſtahlhütte muß zwei Schmelzheerde haben. Ein Gerbſtahlſchmidt kann bequem ſo viel graben, als in zwei Heerden geſchmolzen wird. Iſt der Abſatz des Stahls beträchtlich, ſo lege man den Rohſtahlhammer an eine eigene Welle, welche Hebarme von Gußeiſen hat, und mache ihn nur 4 bis 500 Pfund ſchwer. Iſt der Abſatz geringer, ſo kann der Grobſtahlhammer zugleich an die Welle des Rohſtahlhammers gelegt werden.

Ferner kann der Heerd ſelbſt, ſtatt aus Gußeiſenplatten (da dieſe leicht zu heiß werden, und man, um das

Schmelzen derſelben zu vermeiden, alle 14 bis 15 Stunden aufhören muß, damit ſich der Heerd 8 bis 9 Stunden wieder abkühle,) aus feuerfeſten Sandſteinen zuſammengeſetzt werden. Wenigſtens kann der Boden des Heerdes ſo beſchaffen ſeyn. Blos die Form- und Windſeite des Heerdes braucht eine Platte zu haben. Der Heerd muß blos mit Stübbe ausgeſchlagen ſeyn — hierdurch erhält man die Bequemlichkeit, daß, wenn das Geſtübbe abgetragen und die Schmelze aufgebrochen werden ſoll, wenn ſie gahr iſt, man ſie mit einer Schauffel nach der Rückſeite ſchieben kann, wodurch ſich der Heerd ungleich geſchwinder abkühlt.

Die beſten Kohlen müſſen ausgeſucht, und vorzüglich gute Fichten- und leichte Laubholzkohlen dazu benutzt werden.

Die Bälge dürfen nicht zu klein, müſſen vollkommen winddicht ſeyn und lebhaft wechſeln.

Statt der kupfernen Formen ſind die von gefriſchtem Eiſen vorzuziehn.

---

§. 421.

Vom Cementſtahl.

Alles Eiſen, welches durch Cementation in kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen zu Stahl wird, nennt man Cementſtahl oder Brennſtahl.

Die Cementation ſelbſt geſchieht in beſonders dazu eingerichteten Oefen. Der Grad der Hitze, und der Kunſtgriff, das Eiſen vor dem Verbrennen zu hüten, macht beim Stahlbrennen das meiſte aus.

§. 422.

Vom Materialeiſen zum Cementſtahl.

Dasjenige Stabeiſen, welches nicht ſehr zäh und faſerigt iſt, ſondern das, welches einen körnigten Bruch zeigt, iſt das vorzüglichſte, um Cementſtahl daraus zu machen.

Es muß nach ſtarkem Biegen und Schlagen vor- und rückwärts, endlich gerade quer durch ſpringen; es muß im Bruche gleich, ſilberfarben und mattkörnig ſeyn, ohne Adern und Stahlkörner — der Bruch muß ſich überall gleich ſeyn. Auch beim Feilen muß es ſich gleich hart, und, in dünnere Stangen ausgeſchmiedet, im Bruche lichtgrau und überall gleiche Faden zeigen.

Uebrigens muß alles Materialeiſen zum Cementſtahl gut, ganz und dicht ausgeſchmiedet ſeyn.

Welche Geſtalt und Stärke die zu cementirenden Stäbe haben müſſen, iſt im Ganzen nicht ſehr wichtig. Die Erfahrung zeigte, daß ein halber Zoll größere oder geringere Stärke des Stabes keinen Unterſchied in der Zeit bewürke, welche zur vollkommenen Cementation nöthig iſt. Das dünnere Eiſen verdient in ſo fern den Vorzug, als es durch das längere Schmieden einen feinern Kern erhalten hat.

Je dünner und ſchwächer aber das Materialeiſen iſt, je weniger am Gewicht kann davon in eine Stahlkiſte gelegt werden; — bei zu ſtarken Stäben iſt dies umgekehrt der Fall. Die ſchicklichſte Stärke des Materialeiſens iſt $\frac{3}{4}$ Zoll dick und $1\frac{3}{8}$ Zoll breit.

Die zu cementirenden Stangen müſſen völlig gerade und eben ſeyn, wenn ſie in der Stahlkiſte nicht zu viel Raum einnehmen ſollen. Da ſich das Eiſen der Länge nach beim Warmwerden ausdehnt, ſo muß jede Stange um einige Zoll kürzer als die Stahlkiſte ſeyn.

§. 423.

Gattungen des Cementſtahls.

1) Hartgebrannter Stahl.

Dieſer hat die ſtärkſte Hitze ausgeſtanden, und iſt kennbar an den erhabenen Blaſen auf den Auſſenſeiten; an dem weißgelben, ſilberſcheinenden Bruch; der Sprödigkeit vor und nach dem Härten, und einem größern Grad der Härte überhaupt.

2) Blaſenſtahl oder ungereckter Brennſtahl,

wird er in der Geſtalt genannt, wie er aus dem Ofen kommt. Er hat äuſerlich mehr oder weniger, gröſſere oder kleinere aufgelaufene Blaſen. Im Bruche zeigt er viel Zacken, und wird gewöhnlich nicht eher verkauft, bis er zu

3) Gerecktem Brennſtahl gemacht iſt.

Man ſchmiedet ihn bei ſtarkem Ausglühen blos zu ſchwächern Stangen aus. Er erhält hierdurch nach dem Härten die gehörige Feinheit und wird allgemein brauchbarer.

4) Doppelt gebrannter Stahl.

Dieſer iſt zweimal durch den Stahlofen gegangen, und iſt zu gewiſſen Arbeiten auſſerordentlich brauchbar.

5) Gebrannter Schmelzſtahl.

Iſt nicht ſo allgemein gebräuchlich, hat aber zu gewiſſem Behuf großen Nutzen, indem hierdurch vorzüglich der Gerbſtahl ſehr an Härte und Feinheit gewinnt, und doch weniger ſpröde als Brennſtahl iſt.

6) Urwal oder Wrackſtahl.

So wird derjenige Brennſtahl genannt, welcher beim Ausrecken undicht oder ſchlecht gebrannt befunden und alsdann in Stücken geſchlagen wird, welche bundweiß zuſammen gemacht, gewellt und in Stangen gereckt werden, die alsdann aufs neue im Stahlofen gebrannt und nun vollkommen gut ſind.

7) Gegerbter Brennſtahl.

Wird auf dieſelbe Weiſe als der gegerbte Schmelzſtahl bereitet. Gewöhnlich belegt man ihn äuſerlich mit dünnem Eiſen; hierdurch wird er gegen ein zu leichtes Verbrennen geſchützt. Während der Bearbeitung dieſes Stahls verliert ſich dies Eiſen dann gewöhnlich. Ein harter und ſpröder Stahl kann durch dies Mittel zäher und ſchmiedbarer gemacht werden, ohne, wenn der Stahl gut war, an Härte zu verlieren. Aber auch ohne Umlegen des Eiſens kann das Gerben des Brennſtahls geſchehen, indem man ihn umwindet, zuſammen wickelt und einigemal zuſammen legt, welches ſich mit ungerecktem Brennſtahl leicht thun läßt, und von guter Würkung iſt.

9) Teutſcher Brennſtahl.

Man bereitet ihn auf die teutſche Art, indem man ihn mit Holzkohlen cementirt.

9) Engliſcher Cementſtahl.

Wird in Flammenöfen mit Steinkohlen cementirt. Das Material dazu iſt Dannemoraeiſen, ohne welches er ſchwerlich von ſo vorzüglicher Güte ſeyn würde.

10) Schwediſcher Cementſtahl.

Dieſer wird ebenfalls bei Flammenfeuer, aber mit Holz ſtatt Steinkohlen zubereitet. Er iſt mit dem engliſchen von gleicher Güte, wenn eben daſſelbe Material benutzt wurde. Er widerſteht dem Brechen ſtärker, und iſt beim Schmieden weniger wild, dabei aber eben ſo hart als der engliſche. Das Cementiren in der Flamme ſcheint hierzu viel beizutragen.

11) Aducirter Cementſtahl.

Iſt ſolcher, welcher durch ſtarkes Glühen in einem bedeckten Gefäße, in Kalk oder Beinaſche, auf der Oberfläche zu Eiſen verwandelt wurde. Da dieſer Stahl zu mehrern Arbeiten ſehr gut anwendbar iſt; ſo ſollte er häufiger ſeyn, als er es würklich iſt. In einem Brennſtahlofen würde die Bereitung deſſelben nicht ſchwer fallen.

§. 424.

Cementſtahlgattungen, deren Benennung ſich auf die bloſe Geſtalt deſſelben gründet, ſind folgende:

a.) Bunkſtahl.

Dieſer wird in Schweden auf den meiſten Stahlbrennereien bereitet; ſein geringer Preiß macht, daß er im Auslande den meiſten Abſatz findet. Er iſt entweder von ½ oder ⅝ Zoll ins Gevierte gereckt; wird bei derſelben Hitze, die er beim Recken hatte, gehärtet, in kleinere und größere Enden zerſchlagen, und zu 6 Liespfund

Viktualiengewicht in jede Kiſte gelegt, und mit dem Stempel der Hütte gezeichnet.

b) Ladenſtahl.

Hat ſeinen Namen von dem Einlegen in Laden, welches erſt in ſpätern Zeiten, zur Nachahmung des ſogenannten mailändiſchen Stahls, angefangen iſt. Er muß ſehr ſtark gehärtet, ſpröde und kaum ⅜ Zoll ins Gevierte ſtark ſeyn.

c.) Zweimal gebrannter Stahl; und

d.) Gegerbter Brennſtahl.

§. 425.
Allgemeine Eigenſchaften des Cementſtahls.

Der gute Cementſtahl ſchlägt ſich:

1) beim Härten ganz rein und weiß, und zeigt keine ſchwarzen Ränder oder Flecken;

2) auf dem Bruche iſt er mehr weißgrau und feiner;

3) fordert er beim Schmieden mehr Vorſicht und verliehrt beim wiederholten Anlaſſen, Umlegen und Schweißen gewöhnlich von ſeiner Härte, ſo daß der beſte engliſche Brennſtahl durch häufige Prozeduren der Art endlich ganz wieder zu Eiſen gemacht werden kann. Wurde ſchlechtes Materialeiſen dazu benutzt, ſo verliert er durch ſtarkes Schweißen ſeine Stahleigenſchaften ganz.

4) Erfordert er zum Härten einen geringen Grad der Hitze, wodurch er im Bruche feiner wird, und etwas ſtärkeres Blauanlaufen, ohne zu ſpringen, verträgt.

§. 426.

Engliſcher Gußſtahl.

Unterſcheidet ſich von den übrigen Stahlgattungen ſo ſehr, daß er beſonders angeführt werden muß.

In ſeinem rohen unbearbeiteten Zuſtande iſt er in cilinderſche Formen gegoſſen, welches deutlich an den längſt daran befindlichen Säumen oder Nähten bemerkbar iſt. Dieſe zeigen die Fugen an, wo die dazu gebrauchten Formen von Gußeiſen zuſammen gefügt waren.

Nach dem Guſſe läßt er ſich leicht aus der Form herausbringen, und gleicht dann

a) theils einem grauen Roheiſen mit glimmrichtem Bruch; theils einem weißen, ſehr dichten und feinen Roheiſen. Beim Ausglühen zeigt er ſich aber bald davon verſchieden — er läßt ſich mit der gehörigen Behutſamkeit ſchmieden und ausrecken.

b) Beim Schmieden in rothwarmer Hitze iſt er folgſamer und weniger hart in jede Form gebracht zu werden, ohne Riſſe, Schulfern und Spalten zu zeigen, als gemeiner Cementſtahl.

b) In weißwarmer Hitze kann er nicht gut ohne große Vorſicht gehandhabt werden.

d) Bei dem Abkühlen im Waſſer nimmt er die Härtung bei einem geringern Grade von Hitze an, als irgend ein anderer Stahl, und zeigt ſich dann

e) im Bruche von der erſten Feinheit, ohne das mindeſte Zeichen von ungleichem Korne.

f) Iſt er mit der Feile leicht zu bearbeiten, ohne Spuren von Ungleichheit oder hartem und weichem Korne.

g) Beim Schleifen und Poliren zeichnet er ſich vorzüglich aus. Er iſt im höchſten Grade fein, und nimmt bei der wenigſten Mühe den höchſten Grad von Politur an, ohne eine Spur von ſchwarzen Streifchen, Flecken oder dergl. zu zeigen. Ueberhaupt beſitzt er alle Kennzeichen des beſten Stahls.

§. 427.

Allgemeinere Benennungen der Stahlarten.

Der erſte und vorzüglichſte Stahl im Range und Kommerz iſt der eben genannte.

1) Engliſche Gußſtahl. Die eine Gattung deſſelben iſt mit dem Namen B. Hythmant, die andere mit Martlal bezeichnet.

2) Der engliſche Blaſenſtahl, von Newcaſtle, iſt ein Cementſtahl, in 3 Zoll breiten und 6 Linien dicken Stangen, und ſehr ſpröde.

3) Steiermärker Stahl, kommt in zwei bis drei Fuß langen Kiſten an.

4) Teutſcher Stahl (Brückenzeug), führt im Kreiſe ſieben Sterne, oder man ſtempelt ihn mit einem Anker.

5) Köllniſcher Stahl, wird in Fäſſern verſandt — ſeine Stäbe ſind 3 Fuß lang, 1 Zoll breit und ½ Zoll dick.

6) Sollingerſtahl.

7.) **Ungariſcher Stahl**, kommt in Gebünden von von 4 bis 6 Stangen vor. Er iſt mit Eiſen gebunden, mit einem **Eichblatt** geſtempelt, und in Stäben von 1 Zoll ins Gevierte.

8) **Franzöſiſche Stahlarten** von **Dauphine**, **Burgund** und **Foix**, ſind 6 bis 8 Zoll lange Stücken, und 1 Zoll Quadrat ſtark. Der von **Nevers**, mit N. und Neuville geſtempelt, nähert ſich am meiſten dem **engliſchen Gußſtahl**.

§. 428.

Anlaſſen und Härten des Stahls.

Das **Anlaufen** oder **Anlaſſen** des Stahls, iſt diejenige Operation des Glühens, wo er bei einem geringen Wärmegrade dergeſtalt erhitzt wird, daß er, nachdem man ihn ſchnell der gewöhnlichen atmoſphäriſchen Temperatur wieder ausſetzt, in verſchiedene Farbenſchattirungen übergeht. Da er, wenn man ihn bei jeder angenommenen Farbe ſchnell im Waſſer oder dergl. abkühlt, immer eine beſondere Härte annimmt, ſo wird das Anlaufen des Stahls gewöhnlich deshalb unternommen, um ihn einen beſtimmten Grad der Härte mitzutheilen. Der Farbenwechſel, welchen der Stahl beim Anlaufen durchgeht, iſt folgender: 1) **ſtrohgelb**, 2) **goldgelb**, 3) **gelbbraun**, 4) **violet**, 5) **dunkelblau**, 6) **lichtblau**, 7) **grünlich**, und 8) **waſſerfarben**.

Bei letzterer Farbe iſt er am weichſten bei erſterer am härtſten.

Das Anlaufen geht immer dem eigentlichen Härten vorher.

Je ſtärker der Grad der Hitze, dem der Stahl ausgeſetzt wurde und je kälter die Subſtanz, worin man ihn abkühlte, war, deſto größer iſt die Härte, die er annimmt.

Durch das Härten kann dem Stahle jede beliebige Härte mitgetheilt werden. Er kann dabei die größtmöglichſte Dichtigkeit und Feinheit erhalten und zugleich die gröſte Stärke zu widerſtehn bekommen, ohne ſpröde zu ſeyn.

Auf der Art des Stahls ſelbſt, beruhet es, welchen Härtegrad er bei einer gewiſſen Hitze erhält. Je härter der Stahl, d. h. je ſtärker er vor dem Abkühlen erwärmt wurde, deſto mehr verliert er an Feinheit und Stärke. Bei der Weißglühehitze wird der beſte Stahl ſpröder, gröber und ſchwächer, als bei rothbrauner Hitze.

Je kälter oder je niedriger die Temperatur derjenigen Subſtanz iſt, worin man den Stahl abkühlt, eine deſto größere Härte nimmt er an. Soll er nicht an Feinheit und Stärke verliehren, aber doch die gehörige Härte erhalten, ſo muß ſeine Erwärmung mit dem Grade der Kälte der Flüßigkeit im Verhältniß ſtehen. In Waſſer mit Schnee gemiſcht, in Säuren, z. B. in verdünnter Salpeterſäure, u. dergl. nimmt der Stahl eine große Härte an. Man muß den Stahl kennen, um die Regel zu beobachten: ihn nur bis zu dem Grade zu erwärmen, worin er die verlangte Härte annimmt.

Der von Natur härtere und feinere Stahl hat zur Härtung weniger Hitze als der weichere nöthig. Die gewöhnlichen Merkmale bei Beſtimmung des Wärmegrades ſind: die Anlauffarben, die braune, rothbraune,

dunkelrothe und lichtrothe Glühehitze. Um es zu einiger Fertigkeit im Härten zu bringen, gehört ein gutes Augenmaaß, Uebung und Aufmerkſamkeit dazu. Feine Arbeiten müſſen gleich nachher, um Härteriſſe zu vermeiden, in warmes Kohlengeſtübbe gelegt werden.

§. 429.

"Derjenige Stahl iſt ſeiner Natur nach der här„teſte, welcher zum Härten vor dem Löſchen die geringſte „Hitze gebraucht, und diejenige Härtung iſt die beſte, „wobei der Stahl nicht ſtärker geglühet wird, als die „Härtung erfordert *)."

Bevor man für die Grade des Glühens keinen andern Maaßſtab als die hellere oder dunklere Farbe hat, ſo läßt ſich dieſe Regel nicht mit Genauigkeit befolgen. Die Grade der verſchiedenen Ausdehnung und Zuſammenziehung der Stahlpartikeln, beim Härten, ſind bei jeder Stahlart ſehr verſchieden; daher bei Sachen, welche große Genauigkeit in der Härte erfordern, beinahe mit jedem Stück erſt ein Verſuch gemacht werden muß.

§. 430.

Handgriffe beim Härten.

a) Aller Stahl, welcher gehärtet werden ſoll, muß von ſtarkem Glühespan gereinigt ſeyn, und deshalb, nachdem er gelinde geglühet, gehämmert werden, bis er zu erkalten anfängt. Hämmert man ihn ganz kalt, ſo bekommt er beim Härten nachher leicht Riſſe.

---

*) S. Rinnman a. a. O.

b) Das Glühen darf nicht zu langſam und in zu ſchwacher Hitze, ſondern im raſchen Feuer, vorzüglich von Birkenkohlen mit ſanftem Gebläſe geſchehen. Das dickere Stahlende wird zuerſt gewärmt und ſodann das dünnere ins Feuer gebracht; damit das Ganze gleich warm werde. Zu viel Wärme raubt die Stärke, welche nur durch neues Hämmern wieder zurück gebracht werden kann.

c) Weiche Gerbſtahlarten erfordern zu einer guten Härte, lichtrothe oder roſenrothe Glühehitze. Härtere Stahlarten erfordern eine blaßrothe oder ſchwächere, ganz harte Brenn- und Gußſtahlarten, eine dunkelrothe Glühehitze.

d) Grobe Schneidzeuge, als Meiſel, Bohrer u. dergl. müſſen ſo ſtark gehärtet werden, daß ſie ſich weiß und blank ſchlagen, welches eine große Härte anzeigt. Feinere Schneidzeuge, müſſen nur ſo viel Hitze haben, daß ſich der Stahl kaum rein ſchlägt und eine graue Farbe behält.

e) Aller Stahl muß beim Zugange der athmoſphäriſchen Luft gehärtet werden; im luftleeren Raume findet es nicht ſtatt.

f) Die zum Abkühlen oder Löſchen dienende Subſtanz, muß möglichſt kalt ſeyn; daher taugt alles Härten in warmem oder lauem Waſſer nichts. Sachen, welche Federkraft haben ſollen, dürfen aber auch nicht in eiskaltem Waſſer und ſehr kalter Winterluft gehärtet werden, weil alsdann leicht Sprödigkeit und Härtberſten erfolgen.

g) Um Härtberſten und Sprödigkeit auf eine ſichere Art zu vermeiden, muß man Talg auf kaltes Waſſer gießen und ſo mit dem gehörig gewärmten Stahle hiedurch, ins Waſſer fahren.

---

§. 431.

Schmelzen und Schmieden des Rohſtahls in der Herrſchaft Schmalkalden *).

Bei der Rohſtahlbereitung ſind folgende Stücke zu bemerken: 1) die Heerdzuſtellung, 2) das Schmelzen, und 3) das Schmieden des Stahls.

§. 432.

1.) Die Heerdzuſtellung.

Die Eſſe eines Stahlhammers, (m. ſ. Tafel 4. Fig. 2.) hat die Geſtalt eines länglichten Vierecks, deſſen Vorderſeite bis zur Hinterſeite a b. 6 Fuß, von der Form nach der Gichtſeite aber 5½ Fuß iſt. Durch a b geht ein gewölbter Eingang o auf den Heerd, wodurch man die vorräthigen Bodenſteine zum Trocknen bequem auf die Heerdplatte legen kann. Ueber der Eſſe iſt ein Rauchfang.

Die Tiefe des Stahlheerdes, von der Heerdplatte n m bis auf den Bodenſtein v, iſt 2 Fuß. Die Breite d u unten bei der Form, iſt auch 2 Fuß; oben unter der eiſernen Gichtplatte aber nur 1 Fuß 9 Zoll. Die Länge y x, beträgt 2 Fuß. Die obere Fläche des Boden-

---

*) Siehe J. C. Quantz prakt. Abhandl. über die Eiſen- und Stahlmanipulation in der Herrſchaft Schmalkalden. Nürnb. 1799. Seite 153—180.

ſteins von der Hüttenſohle v y, Fig. 3. iſt = 1 Fuß 8 Zoll. Der Bodenſtein v liegt 3 Zoll tiefer, als die mit einem Eiſenblatte bedeckte Vordermauer bei x. Die Wände oder Seiten des Heerdes ſind von Sandſtein und mit Lehm verſchmiert. Von demſelben Sandſtein iſt auch der Heerdboden, welcher wöchentlich zweimal gelegt und vor dem Legen gehörig getrocknet werden muß, um das Zerſpringen desſelben zu verhüten, wodurch ſonſt das eingeſchmolzene Rohſtahleiſen verlohren geht.

Bei Legung des Bodenſteins verfährt man folgendermaſſen: Nachdem man ihn in eine ohngefähr horizontale Lage gebracht hat, mißt man mit einem Stäbchen, ob der Boden in Anſehung der Höhe richtig liegt; und wenn dieß zu 5 ½ Fuß nicht paßt, ſo hebt man entweder den Stein auf und wirft Lösche (Stübbe) unter ihn, damit er erhöhet werde, oder im andern Fall drückt und ſchiebt man ihn ſo lange hin und her, bis er hinlänglich niedrig liegt. Die Setzwage gebraucht man nicht dabei, ſondern legt den Bodenſtein nach dem Augenmaaß ſo horizontal als möglich.

In der Höhe von 15 Zoll vom Bodenſtein iſt auf der Vorderſeite eine ſchmale Eiſenplatte a s Fig. 1. etwa 1 ⅓ Zoll dick angebracht, worauf die Wärmzangen ruhen. Unter dieſer Platte befindet ſich eine Oefnung β, von 1 Fuß hoch und 1 ½ Fuß lang, welche mit Kohlenſtübbe zugemacht wird, und zum Ablaſſen der Schlacken (oder des Lechs) bei ſehr unreinem Rohſtahleiſen während des Schmelzens dient. Auch dient ſie dazu, daß man das Lech von dem Schrei, wenn dieſer zum Zerhauen herausgebracht wird, durch dieſelbe herausſchaft.

Die Kohlen reichen beim Aufgeben bis an die Gichtplatte m n Fig. 2. welche einen Theil des Heerdes bedeckt,

und

und worauf der Stahlſchmidt nicht allein das Rohſtahleiſen, die aus dem Schrei gehauenen Stücke und den Hammerſchlag (Fliſching), ehe ſie ins Feuer kommen, erwärmt, ſondern auch dahin die Kohlen und die obern Schlacken (gahre Schlacken) bringt, wenn der Schrei aus dem Heerde geſchaft wird. In der Hinterſeite iſt mit dieſer in gleicher Höhe eine Oefnung z in der Mauer, in welche die fertigen Stäbe vor dem Härten gelegt und rothwarm gemacht werden. In der Vordermauer befindet ſich ein viereckigtes Loch f, worin getrockneter Lehm, den der Stahlſchmidt ſtatt des Schweißſandes gebraucht, aufbewahrt wird.

Die Form h liegt 6 Zoll in den Heerd hinein, 5 Zoll vom Bodenſtein und 7 ½ Zoll von der Hinterſeite y h entfernt. Sie weicht ſo viel von der Horizontallinie ab, daß der Wind 2 Zoll vom Heerdſtein an der Gichtſeite anſchlägt. Im Auge iſt ſie 1 Zoll breit und ¾ Zoll hoch. Die Oefnung ſelbſt iſt halbrund, und die gerade Seite ſteht unten. Sie iſt jetzt von Kupfer. Die Form ruhet auf einem gegoſſenen Eiſen, welches 7 Zoll hoch, unten 8 und oben 4 Zoll breit, und 14 Zoll lang iſt.

Die Bälge ſind 8 Fuß 3 Zoll lang, hinten 2 Fuß 10 Zoll, und vorn am Kopf 7 Zoll breit. Die Deuten ſind 2 Fuß lang; hinten haben ſie 3 ½ und vorn 1 Zoll im Durchmeſſer. Sie liegen bis auf 1 Zoll von der Formmündung zurück, und ſo weit von einander, daß ſich der Wind im Heerde ſchneidet, jedoch ſo, daß er nach 1 und 2. Fig. 2. und nicht ganz nach den gegenüberſtehenden Ecken kommt. Um dies ſtarke Kreutzen zu erhalten, iſt die Deute des Vorderbalges etwas gebogen, und der Hinterbalg ein wenig ſchräg gelegt. Die Be-

wegung dieſer hölzernen Bälge geſchieht auf die gewöhnliche Weiſe, nur daß die Welle mit drei Daumen oder Kämmen verſehen iſt, um den geſchwinden Wechſel der Bälge, der beim Schmelzen des Stahls nothwendig iſt, hervorzubringen.

Der Hammer wiegt 1½ bis 2 Centner, und wird auf die bekannte Art in Bewegung geſetzt. Die Amboßbahn iſt 1 bis 1½ Zoll breit. Vor dem Hammer ſteht ein ausgehölter hölzerner Klotz mit Waſſer (das Gießfaß), zum Abhärten des Satzeiſens und zum Abkühlen des Stahls beim Ausſchmieden.

§. 433.

2.) Schmelzen des Stahls.

Der Stahlſchmidt hat die Abſicht, einen Theil von dem Kohlenſtoffe des Rohſtahleiſens zu zerſtören, und eine Maſſe darzuſtellen, die ſich unterm Hammer dehnen und zum weitern Gebrauch demnächſt in dünne Stäbe ausrecken läßt. Dieſe Abſicht ſucht er durch die angeführten Vorrichtungen und durch die Manipulation zu erreichen, die nunmehr erwähnt werden ſoll.

Der Stahlſchmidt beginnt ſeine Arbeit damit, daß er einige von den gröbſten Kohlen ausſucht, ſie in den Heerd legt, durch glühende Kohlen anzündet, und durch das Gebläſe weiter in Gluth ſetzt. Nach dieſem werden ein Paar Schaufeln voll vorher gröblich zerkleinte Kohlen auf dem Heerde gleichförmig ausgebreitet, und hierauf eine Schaufel voll Hammerſchlag aufgegeben. Auf dieſe Lage kommen anfänglich 25 bis 30 Pfund Rohſtahleiſen, welches in kleine Stücken zerſchlagen iſt, mitten in den

Heerd. Alsdann füllt man den Heerd bis an die Gichtplatte mit Kohlen an, welche gröblich zerſchlagen ſind, um ein möglichſt geſchloſſenes Feuer zu haben. Dieſe 25 bis 30 Pfund, welche der Setztacken genannt werden, ſo wie alle Stücken des zerſchlagenen Stahlkuchens Tacken heißen, bearbeitet der Stahlſchmidt, ehe er mehr Rohſtahleiſen einſchmelzt, in Verbindung der gahren Schlacken und des Hammerſchlags zur Gahre, um das folgende Einſchmelzen und Gahrmachen einer ungleich gröſſern Menge dadurch abzukürzen. Ehe der Setztacken einſchmelzt, vergeht etwa eine Stunde, bis zur Gahre aber wohl drei Stunden, doch iſt dieſe Zeit bald kürzer, bald länger. Das Gahrmachen des Setztackens geſchieht eben ſo, wie das des ganzen Schreis (ſ. weiter unten).

So bald die Gahre des Setztackens, die man aus den vielen Blaſen, die ſich an das Spett beim Arbeiten anhängen, und aus dem Hartwerden im Heerde erkennt, erfolgt iſt, bringt man die Kohlen von der Gichtſeite nach der Form, legt, um das Nachrollen der Kohlen zu verhindern, den Rengel (das Spett) davor, und bringt hinter denſelben, in den ovalen Theil des Heerdes, alle Tacken, welche eingeſchmolzen werden ſollen, und bedeckt hierauf alles wieder mit Kohlen.

Das Rohſtahleiſen, welches man auf einmal zu einem Schrei einſchmelzt, beträgt 1½, höchſtens 2 Centner, weil nicht alle Stahlheerde von gleicher Größe ſind. Dieſes letztere Roheiſen kommt ſo nach anfangs an den entfernteſten und kälteſten Ort im Heerde, um es allmählig zu erwärmen, und es durch die verſchiedenen Grade des Feuers, welchem man es unterwirft, nur nach und nach in den dünnen ſchmelzenden Zuſtand zu verſetzen.

Damit aber das Rohſtahleiſen die verſchiedenen Glühegrade bis zum wirklichen Schmelzen in der kürzeſten Zeit erleide, iſt es nothwendig, das Rohſtahleiſen in ſo kleine Stücken zu zerſchlagen. Bleiben die Stücke zu groß, ſo verlangen ſie mehr Zeit, ehe ſie zum Schmelzen erhitzt werden, verlieren zu viel Kohlenſtoff, und werden eben deshalb unſchmelzbarer. Daher ſorgt man auch beim Einwerfen des Rohſtahleiſens dafür, daß die gröberen Stücke unten zu liegen kommen, damit ſie eine ſtärkere Hitze empfinden. Den Rengel zieht man hiernächſt, wenn die Zacken niedergeſchmolzen ſind, wieder heraus.

Bei dieſem Niederſchmelzen kommt der Setzacken, ſo wie das zuletzt hineingebrachte Rohſtahleiſen zu ſchmelzen anfängt, vermöge des vielen Kohlenſtoffs, welcher vom letztern dem gahren Setzacken mitgetheilt wird, nach und nach wieder in Fluß, und beide vereinigen ſich zu einem Ganzen. Dieſe Vereinigung geht indeß nicht plötzlich, ſondern nur langſam vor ſich, indem nicht alles Rohſtahleiſen auf einmal in Fluß kommt; und auch das, was wirklich ſchon flüßig iſt, wird zum Theil wieder von dem Winde nach den Seiten des Heerdes getrieben, wo es ſich anſetzt und erkältet. Von dem nun, was ſich an den Seiten des Heerdes anſetzt, und was der Wind von der Gicht noch nicht geholt hat, bricht der Stahlſchmidt ein Stück nach dem andern auf, und bringt es vor den Wind, damit auch dieſes zum Schmelzen komme.

Daß nur immer ein Stück aufgebrochen und vor den Wind gebracht wird, iſt aus dem Grunde nothwendig, damit das Feuer nicht auf einmal erkalte, und ſeine Wirkung auf das Gut im Heerde geſchwächt werde,

welches gewiß geſchehen würde, wenn er dieſe Vorſicht nicht brauchte, und alles auf einmal vor den Wind bringen wollte.

Die Schlacke (das Lech), welche ſich beim Aufbrechen und Rühren im Heerde an das Spett hängt, giebt das Hauptkennzeichen ab, welches den Stahlſchmidt beim Schmelzen des Schreis leiten muß, ob und wie viel er an Lech von der vorigen Arbeit zuſetzen ſoll. Er muß demnach ſein Rohſtahleiſen kennen und zu beurtheilen wiſſen, wann und wie viel er von dieſem Zuſatze gebrauchen ſoll. Einiges Rohſtahleiſen iſt ſo geartet, daß es keines Lechs zum Zuſatze oder Fluſſe bedarf; eine andere Art verlangt wenig, eine dritte hingegen viel von dieſem Zuſatze, wenn es ſchmelzen ſoll.

Je heißer das Rohſtahleiſen geblaſen iſt, d. h. je mehr es Kohlenſtoff beſitzt, je weniger hat es Lech nöthig, und im Gegentheil verlangt es deſto mehr, je friſcher das Rohſtahleiſen geblaſen, oder je ärmer es an Kohlenſtoff iſt. Das Lokal einer Stahlhütte, ob das Feuer kalt oder warm liegt, macht im Zuſatze des Fluſſes ebenfalls einen Unterſchied. Ein kaltes Feuer verlangt mehr, ein warmes weniger. So auch im Anfange und gegen die Mitte der Woche, wo ein neuer Heerdſtein gelegt wird.

Wenn alſo der Stahlſchmidt aus dem Lech, das ſich an den Rengel legt, findet, daß die Schmelzung nicht gehörig vor ſich gehen will, ſo ſetzt er nach und nach ſo viel Lech von der vorigen Arbeit zu, bis der dünne Fluß erfolgt. So wie dieſer aber erfolgt, verſtärkt er allmählig den Wind, und treibt dieſen in dem Augenblicke, da das Ganze in dünnen Fluß gekommen iſt, aufs höchſte, damit die Maſſe einen möglichſt gleichen Schmelzgrad er-

leide, und alles Rohſtahleiſen in dem Lech vollkommen zart fließe. Man ſagt alsdann: der Wind muß durchblaſen.

Dies heftige Gebläſe läßt man einige Minuten ſo fort gehen, und mäßigt es nachher wieder etwas. Das Lech muß ſich während dieſes heftigen Blaſens an einen hineingeſteckten Rengel einen Fuß lang und mehr anlegen. Dieſes Beſchuhen des Rengels wird aber immer größer, und das Lech ſteigt im Heerde immer höher, je mehr von dem eingelegten Rohſtahleiſen zum Fluß kommt. Es ſteigt am höchſten, wenn die ganze Maſſe des Schreis zu dem dünnen Fluß gekommen iſt. Man bemerkt hiebei ein wirkliches Aufkochen im Heerde, welches bis gegen das Ende der Arbeit, jedoch mit progreſſiver Abnahme, fortdauert.

Wenn der Stahlſchmidt mit ſeiner Arbeit ſo weit gekommen iſt, und alles Rohſtahleiſen zum Schmelzen gebracht hat, ſo nimmt er die zweite Arbeit, das Gahrmachen, vor. Das Gahrmachen des Schreies würde ſich auch ohne irgend einem Zuſatz bewirken laſſen, nur würde der Stahlſchmidt an Zeit und Kohlen verlieren, wie wohl ihm der Setztacken bei dieſem Gahrmachen ungemein zu Hülfe kommt.

Um daher an Zeit und Kohlen zu gewinnen, bedient er ſich ſolcher Zuſätze, welche die Arbeit des Gahrmachens abkürzen können, und dieſe Zuſätze ſind: Hammerſchlag (Eiſenoxyd) und alt geſchmiedetes Eiſen. Erſterer wirkt mittelſt ſeines Sauerſtoffgehalts, wodurch der Kohlenſtoff des Rohſtahleiſens verflüchtigt wird, und letzteres, indem es ſich oxydirt, auf dieſelbe Weiſe. Aber nicht alles Rohſtahleiſen verträgt von dieſem Zuſatze gleichviel, ſondern es verhält ſich damit gerade umgekehrt wie mit dem Lechzuſatze. Alt geſchmiedetes Eiſen wird zuge-

ſetzt, wenn a) das Schmelzen zu heiß geht, d. h. wenn die Maſſe zwar im dünnen Fluſſe iſt, aber dabei noch nicht die Kennzeichen der Gahre zeigt; b) wenn das Rohſtahleiſen zu unrein iſt, und wegen des vorwaltenden Lechs keine Scheidung erfolgen will. Nach erfolgter Scheidung wird in dieſem Fall ein Theil des Lechs abgelaſſen, welches ſonſt nie geſchieht, weil es beim Schrei bleiben muß, und ohne daſſelbe kein Stahlſchmelzen möglich iſt.

Hat der Stahlſchmidt nun ſo viel Hammerſchlag oder altes Schmiedeiſen zugeſetzt, daß davon, ſo wie ſich dieſe Zuſätze in der flüſſigen Maſſe aufgelößt und den überflüßigen Kohlenſtoff verſchluckt haben, die Kennzeichen der Gahre ſich einfinden, ſo läßt man das Gebläſe etwas langſamer gehen, und ſetzt keinen Hammerſchlag mehr zu. Die Kennzeichen der Gahre ſind: Die Körner, welche ſich beim Arbeiten mit dem Rengel im Heerde an denſelben anlegen, und das Feſtwerden des Stahlſchreis im Heerde. Anfänglich ſind dieſe Körner von der Größe einer Erbſe, nachher werden ſie aber immer kleiner, und legen ſich in größerer Menge an den Rengel an, ſo wie das Gahrwerden zunimmt.

Man ſieht das Schmelzen des Stahlſchreis als vollbracht an, wenn es im Heerde hart geworden iſt, und das Schmelzgut eine feſte Konſiſtenz angenommen hat. Man ſieht aber die Arbeit als gut gerathen an, wenn ſich das Lech größtentheils unter dem Schrei begeben hat, und nur wenig über demſelben geblieben iſt. Für ſchlecht gerathen hält man die Arbeit, wenn das Lech größtentheils über dem Schrei geblieben iſt. Das Kennzeichen eines gut gerathenen Schreis iſt eine glatte Oberfläche, die im entgegengeſetzten Fall rauh und uneben iſt.

Man hängt nun das Gebläſe ab, und bringt die Kohlen, ſamt dem Lech, welches ſich auf dem Schrei befindet, auf die Gichtplatte, um beim folgenden Einſchmelzen wieder davon Gebrauch zu machen. Alsdann wird der Schrei, welcher ſich rund im Heerde feſt angehängt hat, auf allen Seiten mit dem Rengel loß geſtoſſen, in die Höhe gerichtet, mit Hacken und Zangen herausgezogen, unter den Hammer gebracht, und in 6 bis 8 Stücke mit dem Setzeiſen gehauen. Dies verrichten zwei Arbeiter, ein dritter beſorgt unterdeſſen die Reinigung des Heerdes von den flüßigen Schlacken ꝛc. welche nicht weiter gebraucht werden. Nach der Reinigung und Ausbeſſerung des Heerdes kommen die gahren Schlacken ſamt den glühenden Kohlen von der Gichtplatte wieder in den Heerd; man giebt eine Schaufel voll Hammerſchlag auf, ſetzt wieder Rohſtahleiſen zu, und beginnt den Prozeß von vorn.

§. 434.

3.) Schmieden des Stahls.

Bei demſelben Feuer, worin das Schmelzen eines neuen Schreis verrichtet wird, geſchieht das Ausſchmieden der Stücke des vorigen Schreis, wobei der Stahlſchmidt mit eben der Sorgfalt als beim Schmelzen zu Werke geht. Je genauer und vorſichtiger er bei beiden iſt, je mehr gereicht es dem Stahle zum Vortheil. Eben ſo, wie durch das Schmelzen die innere Güte des Stahls bewirkt wird, verſchaft man ihm durch das Schmieden äuſere Schönheit.

Der Stahlſchmidt ſpannt alſo das Stück, welches er zu einer Stange ausſchmieden will, in die Wärmezange, läßt es auf der Gichtplatte am Feuer warm werden, und bringt es hierauf ins Feuer, ſieht aber dahin, daß die

weiche Seite des Stücks unten hinkommt. Denn ein Schrei hat immer zwei Seiten, eine weiche und eine harte. Die weiche iſt diejenige, welche die Oberfläche des Schreis ausmacht, und dem Winde mehr ausgeſetzt iſt; die harte hingegen die, welche auf dem Heerde liegt. In der Mitte des Schreis iſt das weichſte Eiſen. Der harte Theil iſt immer um ſo gröſser, je mehr der Heerdboden ausgehölt iſt. Die Urſach dieſer Härte und Weiche des Stahls liegt, wie leicht einzuſehen, in der ungleich vertheilten Kohlenſtoffmenge des Schreis. Dieſe zwei Seiten behalten nun auch die einzelnen Stücke des Stahls, ſo lange als ihn der Stahlſchmidt untern Händen hat, und nur in der Eſſe des Kleinſchmidts geht dieſer Unterſchied erſt verloren.

Hat das eingehaltene Stück einen Grad von Hitze, der zwiſchen roth- und ſchweiſswarm das Mittel hält, erhalten, ſo kommt es unter den Hammer, um es hier von der hohen und flachen Seite näher zuſammen zu bringen und zu verdichten. Man nennt dies: ein Stück zuſammen halten — es iſt mit dem Stückzängen in den Friſchhütten völlig einerlei. Der Hammer geht hiebei langſam; bei den folgenden Hitzen aber geſchwinder. Auf das Zuſammenhalten folgt das Breiten. Das Stück kommt dabei wieder ins Feuer, erhält die Schweiſshitze, und kommt wieder unter den Hammer ꝛc. Man hat dabei die Abſicht, die ausgedehnten Stücke des Stahls näher zuſammen zu bringen, und den Stücken eine regelmäſsigere Geſtalt zu geben. Das Stück wird daher, ehe es die ganze Schweiſshitze erhält, in den zerkleinten trocknen Lehm gehalten, um die äuſere Fläche gegen das Verbrennen zu ſchützen.

Sind die Stücke gebreitet, ſo werden ſie aufgeſchlagen. Sie erhalten demnach wieder zwei Schweißhitzen, werden, ehe ſie dieſe völlig erlangen, in dem Schweißſande umgewandt, wieder ins Feuer gebracht, und kommen nach 1 bis 2 Minuten heraus, auf die hohe Kante unter den Hammer, welchen man nur einige ſachte Schläge darauf thun läßt. Iſt das Stück etwas erhitzt, ſo wird die harte Seite, ehe das Stück unter den Hammer kommt, mit einigen Händen voll Waſſer beſprengt, um die harte Seite abzukühlen, als welche immer am meiſten ausgedehnt iſt, und in dem erwähnten Falle beim Aufſchlagen leicht abfällt.

Hierauf kommt das Stück abermals ins Feuer, wird warm gemacht, im Schweißſande umgewandt, ſodann völlig weißwarm gemacht und der Länge nach unter dem Hammer ausgereckt, wobei es der Arbeiter erſt auf die flache, nachher auf die hohe Seite hält, um es von allen Seiten gleich zu verdichten und ihm eine vierkantige Geſtalt zu geben. Mit dem andern Ende geht der Stahlſchmidt eben ſo um, und wenn dieß auf die nur gedachte Weiſe geſchehen iſt, ſo wird das ſo ausgearbeitete Stahlſtück, welches nun den Namen Zagel erhält, in drei oder vier Theile nach einander mit dem Setzeiſen zerhauen.

Dieſe abgehauenen Stücke, welche ohngefähr einen Fuß lang ſind, werden hierauf zu Kolben und die Kolben zu Stäben von ½ bis 2 Zoll im Quadrat, in zwei, oder wenn der Stahl noch ungahre Stellen hat, auch in drei bis vier Hitzen, ausgereckt.

Es iſt nun noch das Härten des Stahls übrig. Zuerſt werden die Stäbe wagerecht über die Form ge-

legt und in der Mitte rothwarm gemacht, alsdann mit den beiden Enden nach und nach in den Heerd gelegt, und wenn der Stab überall rothwarm iſt, auf den Amboß geſchlagen und in den Löſchtrog geworfen. Hierin bleiben ſie 2 bis 3 Minuten liegen, worauf ſie an einem Sandſtein abgeſcheuert werden, um dadurch alle Unreinigkeiten vollends wegzuſchaffen und der Oberfläche des Stahls ein gefälligeres Anſehen zu geben.

Man ſieht alſo, wie ſorgfältig der Stahlſchmidt beim Ausſchmieden des Stahls zu Werke geht. Sein ganzes Benehmen zwekt auf die möglichſte Erhaltung des Stahls dabei ab. Nicht auf einmal giebt er den Stücken die Schweißhitze, ſondern nur nach und nach.

Derjenige Stahl, welcher weiter zu Kaufmannswaare umgearbeitet werden ſoll, kommt zum Zainhammer, wo er in verſchiedene Formen und von verſchiedener Dicke gezaint wird.

Zweite Abtheilung.

Ueber das Röſten, Verwittern und Pochen der Eiſenminern.

§. 435.

A.) Abſicht des Röſtens.

Es wird unternommen:

1) um die Miner dadurch von ihrem Mineraliſationsmittel zu befreien, damit das im Ofen abgeſchiedene Metall, einfach und rein dargeſtellt werde;

2) um ihre abſolute Feſtigkeit zu vermindern, ſie mürbe zu machen, und zum Pochen vorzubereiten;

3) um ſie ſchon im voraus zu entſäuren, damit ſich das Metall früher reducire, und alſo in ein und derſelben Zeit, in größerer Quantität erhalten werde;

§. 436.

B.) Röſtungsmethoden.

Größtentheils geſchieht das Röſten auf beſonders dazu eingerichteten Röſtheerden, und je nachdem die Abſicht des Röſtens iſt, hat man auch verſchiedene Methoden dazu. Röſte überhaupt ſind große aus der Miner und dem Brennmaterial wechſelsweiſe geſchichtete kegel-

förmige Haufen. Man röſtet theils unter freiem Himmel, theils unter bedeckten Räumen, und zählt überhaupt vier verſchiedene Arten, als:

1) die Röſtung in freier Luft;

2) auf Röſtheerden, mit umgebenden Mauern, ohne Dach;

3) in Reverberir- oder Brennöfen, und

4) in beſonders dazu eingerichteten Röſthäuſern.

§. 437.

C.) Röſtungsregeln.

Beim Röſten der Eiſenminern, muß auf folgende Punkte Rückſicht genommen werden:

a) daß das Mineral nicht in zu großen Stücken in den Roſthaufen gebracht, ſondern zuvor verkleinert wird, damit die Wärme leichter eindringen möge;

b) daß die gröſeſten Stücke deſſelben, in den unterſten Raum gebracht werden;

c) daß ſich die Hitze nur ſtufenweis vermehre, um die Mineraliſationsmittel eher zu ſublimiren und zu verflüchtigen, als zu ſchmelzen;

d) daß man die Röſtung, wenn es nöthig iſt, wiederhole;

e) daß die Feurung zu Ende der Arbeit verſtärkt werde, um die Verflüchtigung der zuletzt rückſtändigen Theile, deſto ſicherer zu bewirken;

f) daß man ſich, wenn es thunlich iſt, ſolcher Brennmaterialien bediene, die eine Flamme geben.

f) Iſt er mit der Feile leicht zu bearbeiten, ohne Spuren von Ungleichheit oder hartem und weichem Korne.

g) Beim Schleifen und Poliren zeichnet er ſich vorzüglich aus. Er iſt im höchſten Grade fein, und nimmt bei der wenigſten Mühe den höchſten Grad von Politur an, ohne eine Spur von ſchwarzen Streifchen, Flecken oder dergl. zu zeigen. Ueberhaupt beſitzt er alle Kennzeichen des beſten Stahls.

§. 427.

Allgemeinere Benennungen der Stahlarten.

Der erſte und vorzüglichſte Stahl im Range und Kommerz iſt der eben genannte

1) Engliſche Gußſtahl. Die eine Gattung deſſelben iſt mit dem Namen B. Hythmant, die andere mit Martial bezeichnet.

2) Der engliſche Blaſenſtahl, von Newcaſtle, iſt ein Cementſtahl, in 3 Zoll breiten und 6 Linien dicken Stangen, und ſehr ſpröde.

3) Steiermärker Stahl, kommt in zwei bis drei Fuß langen Kiſten an.

4) Teutſcher Stahl (Brückenzeug), führt im Kreiſe ſieben Sterne, oder man ſtempelt ihn mit einem Anker.

5) Köllniſcher Stahl, wird in Fäſſern verſandt — ſeine Stäbe ſind 3 Fuß lang, 1 Zoll breit und ½ Zoll dick.

6) Sollingerſtahl.

7.) Ungariſcher Stahl, kommt in Gebünden von von 4 bis 6 Stangen vor. Er iſt mit Eiſen gebunden, mit einem Eichblatt geſtempelt, und in Stäben von 1 Zoll ins Gevierte.

8) Franzöſiſche Stahlarten von Dauphine, Burgund und Foix, ſind 6 bis 8 Zoll lange Stücken, und 1 Zoll Quadrat ſtark. Der von Nevers, mit N. und Neuville geſtempelt, nähert ſich am meiſten dem engliſchen Gußſtahl.

§. 428.

Anlaſſen und Härten des Stahls.

Das Anlaufen oder Anlaſſen des Stahls, iſt diejenige Operation des Glühens, wo er bei einem geringen Wärmegrade dergeſtalt erhitzt wird, daß er, nachdem man ihn ſchnell der gewöhnlichen atmoſphäriſchen Temperatur wieder ausſetzt, in verſchiedene Farbenſchattirungen übergeht. Da er, wenn man ihn bei jeder angenommenen Farbe ſchnell im Waſſer oder dergl. abkühlt, immer eine beſondere Härte annimmt, ſo wird das Anlaufen des Stahls gewöhnlich deshalb unternommen, um ihn einen beſtimmten Grad der Härte mitzutheilen. Der Farbenwechſel, welchen der Stahl beim Anlaufen durchgeht, iſt folgender: 1) ſtrohgelb, 2) goldgelb, 3) gelbbraun, 4) violet, 5) dunkelblau, 6) lichtblau, 7) grünlich, und 8) waſſerfarben.

Bei letzterer Farbe iſt er am weichſten bei erſterer am härtſten.

Das Anlaufen geht immer dem eigentlichen Härten vorher.

Je ſtärker der Grad der Hitze, dem der Stahl ausgeſetzt wurde und je kälter die Subſtanz, worin man ihn abkühlte, war, deſto größer iſt die Härte, die er annimmt.

Durch das Härten kann dem Stahle jede beliebige Härte mitgetheilt werden. Er kann dabei die größtmöglichſte Dichtigkeit und Feinheit erhalten und zugleich die gröſte Stärke zu widerſtehn bekommen, ohne ſpröde zu ſeyn.

Auf der Art des Stahls ſelbſt, beruhet es, welchen Härtegrad er bei einer gewiſſen Hitze erhält. Je härter der Stahl, d. h. je ſtärker er vor dem Abkühlen erwärmt wurde, deſto mehr verliert er an Feinheit und Stärke. Bei der Weißglühehitze wird der beſte Stahl ſpröder, gröber und ſchwächer, als bei rothbrauner Hitze.

Je kälter oder je niedriger die Temperatur derjenigen Subſtanz iſt, worin man den Stahl abkühlt, eine deſto größere Härte nimmt er an. Soll er nicht an Feinheit und Stärke verliehren, aber doch die gehörige Härte erhalten, ſo muß ſeine Erwärmung mit dem Grade der Kälte der Flüßigkeit im Verhältniß ſtehen. In Waſſer mit Schnee gemiſcht, in Säuren, z. B. in verdünnter Salpeterſäure, u. dergl. nimmt der Stahl eine große Härte an. Man muß den Stahl kennen, um die Regel zu beobachten: ihn nur bis zu dem Grade zu erwärmen, worin er die verlangte Härte annimmt.

Der von Natur härtere und feinere Stahl hat zur Härtung weniger Hitze als der weichere nöthig. Die gewöhnlichen Merkmale bei Beſtimmung des Wärmegrades ſind: die Anlauffarben, die braune, rothbraune,

dunkelrothe und lichtrothe Glühehitze. Um es zu einiger Fertigkeit im Härten zu bringen, gehört ein gutes Augenmaaß, Uebung und Aufmerkſamkeit dazu. Feine Arbeiten müſſen gleich nachher, um Härteriſſe zu vermeiden, in warmes Kohlengeſtübbe gelegt werden.

§. 429.

"Derjenige Stahl iſt ſeiner Natur nach der här„teſte, welcher zum Härten vor dem Löſchen die geringſte „Hitze gebraucht, und diejenige Härtung iſt die beſte, „wobei der Stahl nicht ſtärker geglühet wird, als die „Härtung erfordert *)."

Bevor man für die Grade des Glühens keinen andern Maaßſtab als die hellere oder dunklere Farbe hat, ſo läßt ſich dieſe Regel nicht mit Genauigkeit befolgen. Die Grade der verſchiedenen Ausdehnung und Zuſammenziehung der Stahlpartikeln, beim Härten, ſind bei jeder Stahlart ſehr verſchieden; daher bei Sachen, welche große Genauigkeit in der Härte erfordern, beinahe mit jedem Stück erſt ein Verſuch gemacht werden muß.

§. 430.

Handgriffe beim Härten.

a) Aller Stahl, welcher gehärtet werden ſoll, muß von ſtarkem Glüheſpan gereinigt ſeyn, und deshalb, nachdem er gelinde geglühet, gehämmert werden, bis er zu erkalten anfängt. Hämmert man ihn ganz kalt, ſo bekommt er beim Härten nachher leicht Riſſe.

---

*) S. Rinnman a. a. O.

b) Das Glühen darf nicht zu langſam und in zu ſchwacher Hitze, ſondern im raſchen Feuer, vorzüglich von Birkenkohlen mit ſanftem Gebläſe geſchehen. Das dickere Stahlende wird zuerſt gewärmt und ſodann das dünnere ins Feuer gebracht; damit das Ganze gleich warm werde. Zu viel Wärme raubt die Stärke, welche nur durch neues Hämmern wieder zurück gebracht werden kann.

c) Weiche Gerbſtahlarten erfordern zu einer guten Härte, lichtrothe oder roſenrothe Glühehitze. Härtere Stahlarten erfordern eine blaßrothe oder ſchwächere, ganz harte Brenn- und Gußſtahlarten, eine dunkelrothe Glühehitze.

d) Grobe Schneidzeuge, als Meiſel, Bohrer u. dergl. müſſen ſo ſtark gehärtet werden, daß ſie ſich weiß und blank ſchlagen, welches eine große Härte anzeigt. Feinere Schneidzeuge, müſſen nur ſo viel Hitze haben, daß ſich der Stahl kaum rein ſchlägt und eine graue Farbe behält.

e) Aller Stahl muß beim Zugange der athmoſphäriſchen Luft gehärtet werden; im luftleeren Raume findet es nicht ſtatt.

f) Die zum Abkühlen oder Löſchen dienende Subſtanz, muß möglichſt kalt ſeyn; daher taugt alles Härten in warmem oder lauem Waſſer nichts. Sachen, welche Federkraft haben ſollen, dürfen aber auch nicht in eiskaltem Waſſer und ſehr kalter Winterluft gehärtet werden, weil alsdann leicht Sprödigkeit und Härtberſten erfolgen.

g) Um Härtberſten und Sprödigkeit auf eine ſichere Art zu vermeiden, muß man Talg auf kaltes Waſſer gießen und ſo mit dem gehörig gewärmten Stahle hiedurch, ins Waſſer fahren.

---

§. 431.

Schmelzen und Schmieden des Rohſtahls in der Herrſchaft Schmalkalden *).

Bei der Rohſtahlbereitung ſind folgende Stücke zu bemerken: 1) die Heerdzuſtellung, 2) das Schmelzen, und 3) das Schmieden des Stahls.

§. 432.

1.) Die Heerdzuſtellung.

Die Eſſe eines Stahlhammers, (m. ſ. Tafel 4. Fig. 2.) hat die Geſtalt eines länglichten Vierecks, deſſen Vorderſeite bis zur Hinterſeite a b. 6 Fuß, von der Form - nach der Gichtſeite aber 5½ Fuß iſt. Durch a b geht ein gewölbter Eingang o auf den Heerd, wodurch man die vorräthigen Bodenſteine zum Trocknen bequem auf die Heerdplatte legen kann. Ueber der Eſſe iſt ein Rauchfang.

Die Tiefe des Stahlheerdes, von der Heerdplatte n m bis auf den Bodenſtein v, iſt 2 Fuß. Die Breite d u unten bei der Form, iſt auch 2 Fuß; oben unter der eiſernen Gichtplatte aber nur 1 Fuß 9 Zoll. Die Länge y x, beträgt 2 Fuß. Die obere Fläche des Boden-

---

*) Siehe J. C. Quantz prakt. Abhandl. über die Eiſen- und Stahlmanipulation in der Herrſchaft Schmalkalden. Nürnb. 1799. Seite 153 — 180.

ſteins von der Hüttenſohle v y, Fig. 3. iſt = 1 Fuß 8 Zoll. Der Bodenſtein v liegt 3 Zoll tiefer, als die mit einem Eiſenblatte bedeckte Vordermauer bei x. Die Wände oder Seiten des Heerdes ſind von Sandſtein und mit Lehm verſchmiert. Von demſelben Sandſtein iſt auch der Heerdboden, welcher wöchentlich zweimal gelegt und vor dem Legen gehörig getrocknet werden muß, um das Zerſpringen desſelben zu verhüten, wodurch ſonſt das eingeſchmolzene Rohſtahleiſen verlohren geht.

Bei Legung des Bodenſteins verfährt man folgendermaſſen: Nachdem man ihn in eine ohngefähr horizontale Lage gebracht hat, mißt man mit einem Stäbchen, ob der Boden in Anſehung der Höhe richtig liegt; und wenn dieß zu 5½ Fuß nicht paßt, ſo hebt man entweder den Stein auf und wirft Löſche (Stübbe) unter ihn, damit er erhöhet werde, oder im andern Fall drückt und ſchiebt man ihn ſo lange hin und her, bis er hinlänglich niedrig liegt. Die Setzwage gebraucht man nicht dabei, ſondern legt den Bodenſtein nach dem Augenmaaß ſo horizontal als möglich.

In der Höhe von 15 Zoll vom Bodenſtein iſt auf der Vorderſeite eine ſchmale Eiſenplatte a s Fig. 1. etwa 1⅓ Zoll dick angebracht, worauf die Wärmzangen ruhen. Unter dieſer Platte befindet ſich eine Oefnung β, von 1 Fuß hoch und 1½ Fuß lang, welche mit Kohlenſtübbe zugemacht wird, und zum Ablaſſen der Schlacken (oder des Lechs) bei ſehr unreinem Rohſtahleiſen während des Schmelzens dient. Auch dient ſie dazu, daß man das Lech von dem Schrei, wenn dieſer zum Zerhauen herausgebracht wird, durch dieſelbe herausſchaft.

Die Kohlen reichen beim Aufgeben bis an die Gichtplatte m n Fig. 2. welche einen Theil des Heerdes bedeckt,

und

und worauf der Stahlſchmidt nicht allein das Rohſtahleiſen, die aus dem Schrei gehauenen Stücke und den Hammerſchlag (Fliſching), ehe ſie ins Feuer kommen, erwärmt, ſondern auch dahin die Kohlen und die obern Schlacken (gahre Schlacken) bringt, wenn der Schrei aus dem Heerde geſchaft wird. In der Hinterſeite iſt mit dieſer in gleicher Höhe eine Oefnung z in der Mauer, in welche die fertigen Stäbe vor dem Härten gelegt und rothwarm gemacht werden. In der Vordermauer befindet ſich ein viereckigtes Loch f, worin getrockneter Lehm, den der Stahlſchmidt ſtatt des Schweißſandes gebraucht, aufbewahrt wird.

Die Form h liegt 6 Zoll in den Heerd hinein, 5 Zoll vom Bodenſtein und 7 ½ Zoll von der Hinterſeite y h entfernt. Sie weicht ſo viel von der Horizontallinie ab, daß der Wind 2 Zoll vom Heerdſtein an der Gichtſeite anſchlägt. Im Auge iſt ſie 1 Zoll breit und ¾ Zoll hoch. Die Oefnung ſelbſt iſt halbrund, und die gerade Seite ſteht unten. Sie iſt jetzt von Kupfer. Die Form ruhet auf einem gegoſſenen Eiſen, welches 7 Zoll hoch, unten 8 und oben 4 Zoll breit, und 14 Zoll lang iſt.

Die Bälge ſind 8 Fuß 3 Zoll lang, hinten 2 Fuß 10 Zoll, und vorn am Kopf 7 Zoll breit. Die Deuten ſind 2 Fuß lang; hinten haben ſie 3 ½ und vorn 1 Zoll im Durchmeſſer. Sie liegen bis auf 1 Zoll von der Formmündung zurück, und ſo weit von einander, daß ſich der Wind im Heerde ſchneidet, jedoch ſo, daß er nach 1 und 2. Fig. 2. und nicht ganz nach den gegenüberſtehenden Ecken kommt. Um dies ſtarke Kreutzen zu erhalten, iſt die Deute des Vorderbalges etwas gebogen, und der Hinterbalg ein wenig ſchräg gelegt. Die Be-

wegung dieſer hölzernen Bälge geſchieht auf die gewöhnliche Weiſe, nur daß die Welle mit drei Daumen oder Kämmen verſehen iſt, um den geſchwinden Wechſel der Bälge, der beim Schmelzen des Stahls nothwendig iſt, hervorzubringen.

Der Hammer wiegt 1½ bis 2 Centner, und wird auf die bekannte Art in Bewegung geſetzt. Die Amboßbahn iſt 1 bis 1½ Zoll breit. Vor dem Hammer ſteht ein ausgehölter hölzerner Klotz mit Waſſer (das Gießfaß), zum Abhärten des Satzeiſens und zum Abkühlen des Stahls beim Ausſchmieden.

§. 433.

2.) Schmelzen des Stahls.

Der Stahlſchmidt hat die Abſicht, einen Theil von dem Kohlenſtoffe des Rohſtahleiſens zu zerſtören, und eine Maſſe darzuſtellen, die ſich unterm Hammer dehnen und zum weitern Gebrauch demnächſt in dünne Stäbe ausrecken läßt. Dieſe Abſicht ſucht er durch die angeführten Vorrichtungen und durch die Manipulation zu erreichen, die nunmehr erwähnt werden ſoll.

Der Stahlſchmidt beginnt ſeine Arbeit damit, daß er einige von den gröbſten Kohlen ausſucht, ſie in den Heerd legt, durch glühende Kohlen anzündet, und durch das Gebläſe weiter in Gluth ſetzt. Nach dieſem werden ein Paar Schaufeln voll vorher gröblich zerkleinte Kohlen auf dem Heerde gleichförmig ausgebreitet, und hierauf eine Schaufel voll Hammerſchlag aufgegeben. Auf dieſe Lage kommen anfänglich 25 bis 30 Pfund Rohſtahleiſen, welches in kleine Stücken zerſchlagen iſt, mitten in den

Heerd. Alsdann füllt man den Heerd bis an die Gichtplatte mit Kohlen an, welche gröblich zerſchlagen ſind, um ein möglichſt geſchloſſenes Feuer zu haben. Dieſe 25 bis 30 Pfund, welche der Setztacken genannt werden, ſo wie alle Stücken des zerſchlagenen Stahlkuchens Tacken heißen, bearbeitet der Stahlſchmidt, ehe er mehr Rohſtahleiſen einſchmelzt, in Verbindung der gahren Schlacken und des Hammerſchlags zur Gahre, um das folgende Einſchmelzen und Gahrmachen einer ungleich größern Menge dadurch abzukürzen. Ehe der Setztacken einſchmelzt, vergeht etwa eine Stunde, bis zur Gahre aber wohl drei Stunden, doch iſt dieſe Zeit bald kürzer, bald länger. Das Gahrmachen des Setztackens geſchieht eben ſo, wie das des ganzen Schreis (ſ. weiter unten).

So bald die Gahre des Setztackens, die man aus den vielen Blaſen, die ſich an das Spett beim Arbeiten anhängen, und aus dem Hartwerden im Heerde erkennt, erfolgt iſt, bringt man die Kohlen von der Gichtſeite nach der Form, legt, um das Nachrollen der Kohlen zu verhindern, den Rengel (das Spett) davor, und bringt hinter denſelben, in den ovalen Theil des Heerdes, alle Tacken, welche eingeſchmolzen werden ſollen, und bedeckt hierauf alles wieder mit Kohlen.

Das Rohſtahleiſen, welches man auf einmal zu einem Schrei einſchmelzt, beträgt 1½, höchſtens 2 Centner, weil nicht alle Stahlheerde von gleicher Größe ſind. Dieſes letztere Roheiſen kommt ſo nach anfangs an den entfernteſten und kälteſten Ort im Heerde, um es allmählig zu erwärmen, und es durch die verſchiedenen Grade des Feuers, welchem man es unterwirft, nur nach und nach in den dünnen ſchmelzenden Zuſtand zu verſetzen.

Damit aber das Rohſtahleiſen die verſchiedenen Glühegrade bis zum wirklichen Schmelzen in der kürzeſten Zeit erleide, iſt es nothwendig, das Rohſtahleiſen in ſo kleine Stücken zu zerſchlagen. Bleiben die Stücke zu groß, ſo verlangen ſie mehr Zeit, ehe ſie zum Schmelzen erhitzt werden, verlieren zu viel Kohlenſtoff, und werden eben deshalb unſchmelzbarer. Daher ſorgt man auch beim Einwerfen des Rohſtahleiſens dafür, daß die gröberen Stücke unten zu liegen kommen, damit ſie eine ſtärkere Hitze empfinden. Den Rengel zieht man hiernächſt, wenn die Tacken niedergeſchmolzen ſind, wieder heraus.

Bei dieſem Niederſchmelzen kommt der Setztacken, ſo wie das zuletzt hineingebrachte Rohſtahleiſen zu ſchmelzen anfängt, vermöge des vielen Kohlenſtoffs, welcher vom letztern dem gahren Setztacken mitgetheilt wird, nach und nach wieder in Fluß, und beide vereinigen ſich zu einem Ganzen. Dieſe Vereinigung geht indeß nicht plötzlich, ſondern nur langſam vor ſich, indem nicht alles Rohſtahleiſen auf einmal in Fluß kommt; und auch das, was wirklich ſchon flüßig iſt, wird zum Theil wieder von dem Winde nach den Seiten des Heerdes getrieben, wo es ſich anſetzt und erkältet. Von dem nun, was ſich an den Seiten des Heerdes anſetzt, und was der Wind von der Gicht noch nicht geholt hat, bricht der Stahlſchmidt ein Stück nach dem andern auf, und bringt es vor den Wind, damit auch dieſes zum Schmelzen komme.

Daß nur immer ein Stück aufgebrochen und vor den Wind gebracht wird, iſt aus dem Grunde nothwendig, damit das Feuer nicht auf einmal erkalte, und ſeine Wirkung auf das Gut im Heerde geſchwächt werde,

welches gewiß geſchehen würde, wenn er dieſe Vorſicht nicht brauchte, und alles auf einmal vor den Wind bringen wollte.

Die Schlacke (das Lech), welche ſich beim Aufbrechen und Rühren im Heerde an das Spett hängt, giebt das Hauptkennzeichen ab, welches den Stahlſchmidt beim Schmelzen des Schreis leiten muß, ob und wie viel er an Lech von der vorigen Arbeit zuſetzen ſoll. Er muß demnach ſein Rohſtahleiſen kennen und zu beurtheilen wiſſen, wann und wie viel er von dieſem Zuſatze gebrauchen ſoll. Einiges Rohſtahleiſen iſt ſo geartet, daß es keines Lechs zum Zuſatze oder Fluſſe bedarf; eine andere Art verlangt wenig, eine dritte hingegen viel von dieſem Zuſatze, wenn es ſchmelzen ſoll.

Je heißer das Rohſtahleiſen geblaſen iſt, d. h. je mehr es Kohlenſtoff beſitzt, je weniger hat es Lech nöthig, und im Gegentheil verlangt es deſto mehr, je friſcher das Rohſtahleiſen geblaſen, oder je ärmer es an Kohlenſtoff iſt. Das Lokal einer Stahlhütte, ob das Feuer kalt oder warm liegt, macht im Zuſatze des Fluſſes ebenfalls einen Unterſchied. Ein kaltes Feuer verlangt mehr, ein warmes weniger. So auch im Anfange und gegen die Mitte der Woche, wo ein neuer Heerdſtein gelegt wird.

Wenn alſo der Stahlſchmidt aus dem Lech, das ſich an den Rengel legt, findet, daß die Schmelzung nicht gehörig vor ſich gehen will, ſo ſetzt er nach und nach ſo viel Lech von der vorigen Arbeit zu, bis der dünne Fluß erfolgt. So wie dieſer aber erfolgt, verſtärkt er allmählig den Wind, und treibt dieſen in dem Augenblicke, da das Ganze in dünnen Fluß gekommen iſt, aufs höchſte, damit die Maſſe einen möglichſt gleichen Schmelzgrad er-

leide, und alles Rohſtahleiſen in dem Lech vollkommen zart fließe. Man ſagt alsdann: der Wind muß durchblaſen.

Dies heftige Gebläſe läßt man einige Minuten ſo fort gehen, und mäßigt es nachher wieder etwas. Das Lech muß ſich während dieſes heftigen Blaſens an einen hineingeſteckten Rengel einen Fuß lang und mehr anlegen. Dieſes Beſchuhen des Rengels wird aber immer größer, und das Lech ſteigt im Heerde immer höher, je mehr von dem eingelegten Rohſtahleiſen zum Fluß kommt. Es ſteigt am höchſten, wenn die ganze Maſſe des Schreis zu dem dünnen Fluß gekommen iſt. Man bemerkt hiebei ein wirkliches Aufkochen im Heerde, welches bis gegen das Ende der Arbeit, jedoch mit progreſſiver Abnahme, fortdauert.

Wenn der Stahlſchmidt mit ſeiner Arbeit ſo weit gekommen iſt, und alles Rohſtahleiſen zum Schmelzen gebracht hat, ſo nimmt er die zweite Arbeit, das Gahrmachen, vor. Das Gahrmachen des Schreies würde ſich auch ohne irgend einem Zuſatz bewirken laſſen, nur würde der Stahlſchmidt an Zeit und Kohlen verlieren, wie wohl ihm der Setzacken bei dieſem Gahrmachen ungemein zu Hülfe kommt.

Um daher an Zeit und Kohlen zu gewinnen, bedient er ſich ſolcher Zuſätze, welche die Arbeit des Gahrmachens abkürzen können, und dieſe Zuſätze ſind: Hammerſchlag (Eiſenoxyd) und alt geſchmiedetes Eiſen. Erſterer wirkt mittelſt ſeines Sauerſtoffgehalts, wodurch der Kohlenſtoff des Rohſtahleiſens verflüchtigt wird, und letzteres, indem es ſich oxydirt, auf dieſelbe Weiſe. Aber nicht alles Rohſtahleiſen verträgt von dieſem Zuſatze gleichviel, ſondern es verhält ſich damit gerade umgekehrt wie mit dem Lechzuſatze. Alt geſchmiedetes Eiſen wird zuge-

ſetzt, wenn a) das Schmelzen zu heiß geht, d. h. wenn die Maſſe zwar im dünnen Fluſſe iſt, aber dabei noch nicht die Kennzeichen der Gahre zeigt; b) wenn das Rohſtahleiſen zu unrein iſt, und wegen des vorwaltenden Lechs keine Scheidung erfolgen will. Nach erfolgter Scheidung wird in dieſem Fall ein Theil des Lechs abgelaſſen, welches ſonſt nie geſchieht, weil es beim Schrei bleiben muß, und ohne daſſelbe kein Stahlſchmelzen möglich iſt.

Hat der Stahlſchmidt nun ſo viel Hammerſchlag oder altes Schmiedeiſen zugeſetzt, daß davon, ſo wie ſich dieſe Zuſätze in der flüſſigen Maſſe aufgelößt und den überflüßigen Kohlenſtoff verſchluckt haben, die Kennzeichen der Gahre ſich einfinden, ſo läßt man das Gebläſe etwas langſamer gehen, und ſetzt keinen Hammerſchlag mehr zu. Die Kennzeichen der Gahre ſind: Die Körner, welche ſich beim Arbeiten mit dem Rengel im Heerde an denſelben anlegen, und das Feſtwerden des Stahlſchreis im Heerde. Anfänglich ſind dieſe Körner von der Größe einer Erbſe, nachher werden ſie aber immer kleiner, und legen ſich in größerer Menge an den Rengel an, ſo wie das Gahrwerden zunimmt.

Man ſieht das Schmelzen des Stahlſchreis als vollbracht an, wenn es im Heerde hart geworden iſt, und das Schmelzgut eine feſte Konſiſtenz angenommen hat. Man ſieht aber die Arbeit als gut gerathen an, wenn ſich das Lech größtentheils unter dem Schrei begeben hat, und nur wenig über demſelben geblieben iſt. Für ſchlecht gerathen hält man die Arbeit, wenn das Lech größtentheils über dem Schrei geblieben iſt. Das Kennzeichen eines gut gerathenen Schreis iſt eine glatte Oberfläche, die im entgegengeſetzten Fall rauh und uneben iſt.

Man hängt nun das Gebläſe ab, und bringt die Kohlen, ſamt dem Lech, welches ſich auf dem Schrei befindet, auf die Gichtplatte, um beim folgenden Einſchmelzen wieder davon Gebrauch zu machen. Alsdann wird der Schrei, welcher ſich rund im Heerde feſt angehängt hat, auf allen Seiten mit dem Rengel loß geſtoſſen, in die Höhe gerichtet, mit Hacken und Zangen herausgezogen, unter den Hammer gebracht, und in 6 bis 8 Stücke mit dem Setzeiſen gehauen. Dies verrichten zwei Arbeiter, ein dritter beſorgt unterdeſſen die Reinigung des Heerdes von den flüßigen Schlacken ꝛc. welche nicht weiter gebraucht werden. Nach der Reinigung und Ausbeſſerung des Heerdes kommen die gahren Schlacken ſamt den glühenden Kohlen von der Gichtplatte wieder in den Heerd; man giebt eine Schaufel voll Hammerſchlag auf, ſetzt wieder Rohſtahleiſen zu, und beginnt den Prozeß von vorn.

§. 434.

3.) Schmieden des Stahls.

Bei demſelben Feuer, worin das Schmelzen eines neuen Schreis verrichtet wird, geſchieht das Ausſchmieden der Stücke des vorigen Schreis, wobei der Stahlſchmidt mit eben der Sorgfalt als beim Schmelzen zu Werke geht. Je genauer und vorſichtiger er bei beiden iſt, je mehr gereicht es dem Stahle zum Vortheil. Eben ſo, wie durch das Schmelzen die innere Güte des Stahls bewirkt wird, verſchaft man ihm durch das Schmieden äuſere Schönheit.

Der Stahlſchmidt ſpannt alſo das Stück, welches er zu einer Stange ausſchmieden will, in die Wärmezange, läßt es auf der Gichtplatte am Feuer warm werden, und bringt es hierauf ins Feuer, ſieht aber dahin, daß die

weiche Seite des Stücks unten hinkommt. Denn ein Schrei hat immer zwei Seiten, eine weiche und eine harte. Die weiche iſt diejenige, welche die Oberfläche des Schreis ausmacht, und dem Winde mehr ausgeſetzt iſt; die harte hingegen die, welche auf dem Heerde liegt. In der Mitte des Schreis iſt das weichſte Eiſen. Der harte Theil iſt immer um ſo größer, je mehr der Heerdboden ausgehölt iſt. Die Urſach dieſer Härte und Weiche des Stahls liegt, wie leicht einzuſehen, in der ungleich vertheilten Kohlenſtoffmenge des Schreis. Dieſe zwei Seiten behalten nun auch die einzelnen Stücke des Stahls, ſo lange als ihn der Stahlſchmidt untern Händen hat, und nur in der Eſſe des Kleinſchmidts geht dieſer Unterſchied erſt verloren.

Hat das eingehaltene Stück einen Grad von Hitze, der zwiſchen roth- und ſchweißwarm das Mittel hält, erhalten, ſo kommt es unter den Hammer, um es hier von der hohen und flachen Seite näher zuſammen zu bringen und zu verdichten. Man nennt dies: ein Stück zuſammen halten — es iſt mit dem Stückzängen in den Friſchhütten völlig einerlei. Der Hammer geht hiebei langſam; bei den folgenden Hitzen aber geſchwinder. Auf das Zuſammenhalten folgt das Breiten. Das Stück kommt dabei wieder ins Feuer, erhält die Schweißhitze, und kommt wieder unter den Hammer ꝛc. Man hat dabei die Abſicht, die ausgedehnten Stücke des Stahls näher zuſammen zu bringen, und den Stücken eine regelmäßigere Geſtalt zu geben. Das Stück wird daher, ehe es die ganze Schweißhitze erhält, in den zerkleinten trocknen Lehm gehalten, um die äuſere Fläche gegen das Verbrennen zu ſchützen.

Sind die Stücke gebreitet, ſo werden ſie aufgeſchlagen. Sie erhalten demnach wieder zwei Schweißhitzen, werden, ehe ſie dieſe völlig erlangen, in dem Schweißſande umgewandt, wieder ins Feuer gebracht, und kommen nach 1 bis 2 Minuten heraus, auf die hohe Kante unter den Hammer, welchen man nur einige ſachte Schläge darauf thun läßt. Iſt das Stück etwas erhitzt, ſo wird die harte Seite, ehe das Stück unter den Hammer kommt, mit einigen Händen voll Waſſer beſprengt, um die harte Seite abzukühlen, als welche immer am meiſten ausgedehnt iſt, und in dem erwähnten Falle beim Aufſchlagen leicht abfällt.

Hierauf kommt das Stück abermals ins Feuer, wird warm gemacht, im Schweißſande umgewandt, ſodann völlig weißwarm gemacht und der Länge nach unter dem Hammer ausgereckt, wobei es der Arbeiter erſt auf die flache, nachher auf die hohe Seite hält, um es von allen Seiten gleich zu verdichten und ihm eine vierkantige Geſtalt zu geben. Mit dem andern Ende geht der Stahlſchmidt eben ſo um, und wenn dieß auf die nur gedachte Weiſe geſchehen iſt, ſo wird das ſo ausgearbeitete Stahlſtück, welches nun den Namen Zagel erhält, in drei oder vier Theile nach einander mit dem Setzeiſen zerhauen.

Dieſe abgehauenen Stücke, welche ohngefähr einen Fuß lang ſind, werden hierauf zu Kolben und die Kolben zu Stäben von ½ bis 2 Zoll im Quadrat, in zwei, oder wenn der Stahl noch ungahre Stellen hat, auch in drei bis vier Hitzen, ausgereckt.

Es iſt nun noch das Härten des Stahls übrig. Zuerſt werden die Stäbe wagerecht über die Form ge-

legt und in der Mitte rothwarm gemacht, alsdann mit den beiden Enden nach und nach in den Heerd gelegt, und wenn der Stab überall rothwarm iſt, auf den Amboß geſchlagen und in den Löſchtrog geworfen. Hierin bleiben ſie 2 bis 3 Minuten liegen, worauf ſie an einem Sandſtein abgeſcheuert werden, um dadurch alle Unreinigkeiten vollends wegzuſchaffen und der Oberfläche des Stahls ein gefälligeres Anſehen zu geben.

Man ſieht alſo, wie ſorgfältig der Stahlſchmidt beim Ausſchmieden des Stahls zu Werke geht. Sein ganzes Benehmen zwekt auf die möglichſte Erhaltung des Stahls dabei ab. Nicht auf einmal giebt er den Stücken die Schweißhitze, ſondern nur nach und nach.

Derjenige Stahl, welcher weiter zu Kaufmannswaare umgearbeitet werden ſoll, kommt zum Zainhämmer, wo er in verſchiedene Formen und von verſchiedener Dicke gezaint wird.

Zweite Abtheilung.

Ueber

das Röſten, Verwittern und Pochen der Eiſenminern.

§. 435.

A.) Abſicht des Röſtens.

Es wird unternommen:

1) um die Miner dadurch von ihrem Mineraliſations-mittel zu befreien, damit das im Ofen abgeſchiedene Metall, einfach und rein dargeſtellt werde;

2) um ihre abſolute Feſtigkeit zu vermindern, ſie mürbe zu machen, und zum Pochen vorzubereiten;

3) um ſie ſchon im voraus zu entſäuren, damit ſich das Metall früher reducire, und alſo in ein und derſelben Zeit, in größerer Quantität erhalten werde;

§. 436.

B.) Röſtungsmethoden.

Gröſtentheils geſchieht das Röſten auf beſonders dazu eingerichteten Röſtheerden, und je nachdem die Abſicht des Röſtens iſt, hat man auch verſchiedene Methoden dazu. Röſte überhaupt ſind große aus der Miner und dem Brennmaterial wechſelsweiſe geſchichtete kegel-

förmige Haufen. Man röſtet theils unter freiem Himmel, theils unter bedeckten Räumen, und zählt überhaupt vier verſchiedene Arten, als:

1) die Röſtung in freier Luft;

2) auf Röſtheerden, mit umgebenden Mauern, ohne Dach;

3) in Reverberir- oder Brennöfen, und

4) in beſonders dazu eingerichteten Röſthäuſern.

§. 437.

C.) Röſtungsregeln.

Beim Röſten der Eiſenminern, muß auf folgende Punkte Rückſicht genommen werden:

a) daß das Mineral nicht in zu großen Stücken in den Roſthaufen gebracht, ſondern zuvor verkleinert wird, damit die Wärme leichter eindringen möge;

b) daß die gröſeſten Stücke deſſelben, in den unterſten Raum gebracht werden;

c) daß ſich die Hitze nur ſtufenweis vermehre, um die Mineraliſationsmittel eher zu ſublimiren und zu verflüchtigen, als zu ſchmelzen;

d) daß man die Röſtung, wenn es nöthig iſt, wiederhole;

e) daß die Feurung zu Ende der Arbeit verſtärkt werde, um die Verflüchtigung der zuletzt rückſtändigen Theile, deſto ſicherer zu bewirken;

f) daß man ſich, wenn es thunlich iſt, ſolcher Brennmaterialien bediene, die eine Flamme geben.

§. 438.

1.) Ueber die Röſtung in freier Luft.

a.) Mit Holzkohlen.

Die erſte Grundlage macht eine Eiſenſteinſchicht von ½ Fuß hoch und darüber; dieſe wird mit einer gleichſtarken Lage Kohlen bedeckt. Die jetzt folgende Eiſenſteinſchicht, wird um einige Zoll höher gemacht. Hiermit fährt man fort, bis der Roſt ohngefähr 5 bis 6 Lagen von Eiſenſtein und Kohlen enthält. Die Höhe deſſelben, richtet ſich nach der Größe ſeiner Grundfläche. Das Anzünden des Roſtes geſchiehet, wenn er kaum zur Hälfte fertig iſt, in der Mitte deſſelben. So bald der Bau dieſer Röſte vollendet iſt, überſchüttet man ſie noch mit kleinen Kohlen, und überläßt ſie nun ſich ſelbſt. In vier bis fünf Tagen iſt gewöhnlich ein ſolcher Roſt ausgebrannt. Die dazu erforderliche Kohlenmenge beſtimmt die Beſchaffenheit der Eiſenminer, ihre Strengflüſſigkeit, abſolute Feſtigkeit, u. ſ. f.

§. 439.

Vortheile dieſer Röſtung.

Iſt der Roſt von ziemlicher Größe, ſo werden 1) die Kohlen ſehr dabei erſpart; 2) können die ſtrengflüßigeren und ſtärkſten Steinmaſſen in die Mitte des Roſtes gebracht werden, wo die Hitze konzentrirter iſt, und lange anhält; 3) kann der Roſt dergeſtalt in den Eiſenſteinsvorrath hineingelegt werden, daß ein großer Theil ſeiner Auſſenſeite, von dem Vorrathshaufen eingeſchloſſen wird; 4) werden hierdurch Beſchüttekohlen erſpart, der angrenzende rohe Eiſenſtein, empfängt ſchon einen Grad der Röſtung, der Roſt ſelbſt iſt gegen den Wind geſichert und brennt nicht zu ſchnell aus.

§. 440.

Bei jeder Röſtung kommt vorzüglich auch die Schmelzbarkeit der Miner in Betracht. Iſt nemlich eine Eiſensteinsgattung leichtflüßig, ſo muß darauf geachtet werden, daß ſie nicht bis zum Zuſammenſintern ſtark geröſtet wird, die in der Miner enthaltenen Verbindungsmittel würden ſich ſonſt zu innig mit dem oxydirten Eiſen vereinigen, ſich damit verglaſen, und die nachherige Abſonderung nur erſchweren. Die Bemerkung, daß ein zu ſtark geröſteter Eiſenſtein eine geringere Quantität Eiſen lieferte, hat eben hierin ihren Grund.

Der Boden, auf dem die Röſtung unternommen wird, muß völlig trocken und eben ſeyn. Iſt er feucht und hat Vertiefungen, ſo bleiben die zu unterſt liegenden Kohlen unbenutzt.

Die Unbequemlichkeit, daß bei ſtürmiſcher Witterung die Röſte an einer Seite ſchneller als an der andern erhitzt werden, muß man durch darum geſetzte Schirmwände, aufzuhelfen ſuchen. Da dieſe von Holz ſind, ſo müſſen ſie, damit ſie nicht anbrennen, oft mit Waſſer befeuchtet werden. Sollte der Sturm zu heftig ſeyn, und Feuersgefahr drohen, ſo muß der Roſt gelöſcht werden, welches freilich nicht die vortheilhafteſten Operationen ſind.

§. 441.

b.) Röſtung bei Flammenfeuer.

Als Brennmaterial wendet man bei dieſer Methode, Wellen und Scheutholz an, und fügt auch oft noch Kohlen hinzu; beſonders wird der Roſt äuſerlich damit beſchüttet. Die Verfertigung dieſer Röſte iſt übrigens

der vorhergehenden ſehr ähnlich; ſie trägt aber zur Verflüchtigung fremder Beſtandtheile und zur Mürbemachung der Minern, mehr als jene bei. Die Röſte brennen länger, bleiben lockerer, und verſtatten mithin mehr Luftdurchzug. Sie erfordern nur mehr Raum und Aufmerkſamkeit.

§. 442.

2.) Röſtung zwiſchen Mauern.

Bei jeder freien Röſtung wird viel Hitze verſchwendet, oder es bleibt wenigſtens viel unbenutzt. Um dieß zu verhüten, veranſtaltete man die gemauerten Röſtſtätten. Sie beſtehen aus ebenen horizontalen Plätzen, welche durch eine 4 bis 5 Fuß hohe Mauer, quadratiſch oder länglich vierſeitig, eingefaßt ſind. In den Gemäuern ſelbſt, befinden ſich hie und da, runde Oefnungen, die aufgemacht und wieder verſchloſſen werden können. Sie dienen, um den Luftzug zu befördern oder zu vermindern. An der einen Seite bleibt die Röſtſtätte offen, damit die Materialien hinein geſchaft werden können. Zu Beförderung des Luftzugs läuft die Sohle, von dieſer Oeffnung nach hinten zu, etwas an.

Bei einer Vorrichtung dieſer Art läßt ſich mit Kohlen und mit Holz röſten, überdem iſt man ſehr gegen Feuersgefahr geſichert, und man kann mehr Brennmaterial ſparen.

§. 443.

3.) Röſtöfen.

Von dieſen hat man zwei Gattungen. Die erſte iſt ganz einem Kalkofen ähnlich; er bildet eine ovale Figur, mit einem 8 bis 12 Fuß hohen kegelförmigen Thurme, deſſen

deſſen oberſte Oefnung rund iſt. Auf dem Boden deſſelben ſind ringsum 1 ½ Fuß hohe und breite Bänke gemauert, von wo aus der gröbere Eiſenſtein gewölbt aufgeführt, und oben darauf die kleineren Stücke geſtürzt werden.

Vorn auf der Sohle iſt der Ofen mit einem Zugloche verſehen, durch deſſen Oeffnung und Verſchlieſſung die Hitze vermehrt und vermindert werden kann. Die Feurung unterhält man mit Holz auf dem vorgelegten Röſtebock, ſchwach oder ſtark, nachdem es erforderlich iſt. Hat man viel Eiſenſtein mit flüchtigen Subſtanzen durchzuſetzen, ſo iſt dieſe Röſtungsmethode ſehr zweckmäßig. Das Röſten kann aber eben ſo gut ohne Flammenfeuer, mit Kohlen, in dieſen Oefen geſchehen. Je nachdem die Abſicht iſt, richtet man auch den Bau des Ofens verſchieden ein. Sollen die Minern blos mürbe gemacht werden, ſo kann der Ofen 14 bis 15 Fuß Höhe haben, und die Röſtung mit Kohlen unternommen werden. Sollen hingegen fremde Subſtanzen verflüchtiget werden, ſo iſt es beſſer, den Ofen niedriger, länger und breiter zu machen, und mit Flammenfeuer zu röſten. Die Urſache hiervon iſt ſehr einleuchtend; bei einem höhern Ofen wird die Hitze in den untern Schichten weit ſtärker als in den obern ſeyn. Das aus den untern Minern Verflüchtigte würde ſich alſo in den obern Schichten wieder anſetzen und ſo der Zweck verfehlt werden.

Der Reverberirofen iſt länglich viereckigt, mit einem flachen und niedrigen Gewölbe. An der einen Seite iſt ein Schier- oder Heitzofen angebracht, wo das auf einer Röſte liegende Holz die erforderliche Hitze giebt. Die Flamme ſchlägt durch eine Oeffnung herüber in den Reverberirofen. An der entgegen geſetzten Seite findet

ſie ihren Ausweg durch hiezu an dem unterſten Theil des Gewölbes befindliche Löcher. An der vordern Seite iſt der Ofen offen, um den zu röſtenden Eiſenſtein da hinein zu bringen.

Man bedient ſich vorzüglich dieſer Oefen zu den ſogenannten kleinen Eiſenſteinsgattungen, dieſe können auf die gewöhnliche Art, im Freien, nicht geröſtet werden. Oefters ſind ſie ſehr reichhaltig, und müſſen deshalb auch häufig durchgeſetzt werden; da ſie aber nicht ſelten Rohgang verurſachen, ſo iſt es nothwendig, eine Röſtung mit ihnen vorzunehmen. Sie geſchiehet, indem dieſer kleine Eiſenſtein, 4 bis 6 Zoll hoch, mit einem eiſernen Harken auseinander gezogen wird, und ſo dem Flammenfeuer, welches beſtändig darüber wegſpielt, die gehörige Zeit ausgeſetzt bleibt.

§. 444.

Bei der Röſtung überhaupt iſt noch zu merken, daß eine jede Eiſenſteinsſorte für ſich allein geröſtet werden muß. Auch darf ſelten der Fluß oder Zuſchlag mit dem Eiſenſtein zugleich geröſtet werden, denn iſt z. B. der Zuſchlag Kalk, und die zu verflüchtigenden Körper Schwefel, Phosphor oder dergl. und geſchieht die Operation etwas heftig, ſo wird ſich die entbindende Schwefelſäure mit dem Kalk vereinigen, einen Gips bilden, und dieſer nachher Rothbruch verurſachen.

§. 445.

Der am meiſten gebräuchlichſte und faſt zu jedem Eiſenſtein paſſendſte Röſtofen iſt dieſer:

Er hat entweder eine quadratiſche oder länglich vierſeitige Geſtalt. Nachdem es erforderlich iſt, ſchließen die

2 Fuß ſtarken Mauern von feuerfeſten Steinen einen gröſſern oder kleinern Raum ein, und ſind höher oder niedriger aufgeführt.

Etwa einen Fuß hoch über die ebene Sohle deſſelben legt man auf dazu gemauerte Lagen gegoſſene Eiſenplatten, welche viereckigte, 3 bis 4 Zoll große quadratförmige Löcher haben, und dicht an einander paſſen, ſo daß ſie den zweiten Boden des Röſtofens bilden. An der vordern Seite des Ofens ſind blos zwei enge und niedrige Thüren oder Eingänge, ſo groß, daß ein Mann etwas gebückt hineingehen kann, befindlich. In der Sohle dieſer Eingänge befindet ſich ein ſchmaler Kanal, welcher mit der natürlichen Sohle des Ofens wagerecht iſt, und mit dem unter den eiſernen Blättern befindlichen Raume korreſpondirt — hierdurch wird der Luftzug im Ofen hauptſächlich bewirkt und unterhalten. Durch die beiden Eingänge bringt man die erſten Kohlen und den Eiſenſtein hinein. Während dem Füllen ſetzt man dieſe Thüren von der innern Seite mit einem eiſernen, aus mehrern Stücken beſtehenden Gitter zu, und füllt nun den Ofen von oben wieder vollends an. Um die Zuglöcher in den Bodenblättern nicht zu verſtopfen, ſteckt man einige Holzſpäne der Länge nach hinein. Iſt das Füllen geſchehen, ſo werden vor die Thüren noch paſſende große Blätter geſetzt, und nun der Roſt von unten durch den Luftkanal unter der Thür, mittelſt einer Zündſtange, angeſteckt. Gegen das Ende der Röſtung öffnet man die Eingänge wieder, und holt den geröſteten und kalt gewordenen Stein, mittelſt Schaufeln, Steinharken und Laufkarren, wieder heraus.

§. 446.

4.) Röſthäuſer.

Ein Röſthaus iſt eine große, mit einem Dach und Wänden verſehene Röſtſtätte, worauf verſchiedene Röſtungsarten unternommen werden. Bei Anlegung derſelben iſt zu beobachten, daß die Windfänge nur im Innern des Röſthauſes ihren Ausgang nehmen. So wie bei jeder eingeſchloſſenen Röſtung, alſo auch hier, muß der Zug der Luft möglichſt befördert werden. Je mehr Zuglöcher ſich anbringen laſſen, je beſſer geht die Röſtung von ſtatten, wenn das Mineral nemlich ſtarke Hitze erfordert.

§. 447.

Vom Röſten mit Steinkohlen.

Da, wo Holzmangel den Gebrauch der Holzkohlen verbietet, bedient man ſich der Steinkohlen. Man bedient ſich auch hier nur der ſchlechtern Gattungen zum Röſten; rohe, unabgeſchwefelte und fette Kohlen ſind aber nicht zu gebrauchen, weil ſie leicht zuſammen backen und ein mattes Feuer geben. Ueberdem würden ſie dem Eiſen ſehr ſchädlich werden. Am beſten iſt's, wenn man der Röſtſtätte eine eiſerne Röſte giebt, ihre Sohle hohl ſchlägt und einen Aſchenfall macht. Von vorn bis hinten muß eine Flammengaſſe vorgerichtet werden; die gröbern zu röſtenden Steinſtücke müſſen unten, dann die mittlern, und zuletzt die kleinern gelegt werden. Das Anfeuern des Roſtes geſchieht mit etwas Holz. Hat der Steinkohlendampf beim Anfeuern nachgelaſſen, und es zeigt ſich ein blauer Schwefeldampf, ſo läßt man das Feuer abgehen, und der Roſt brennt, nachdem er groß iſt, 6 — 8 Tage in ſich ſelbſt fort.

Zur Erſparung der Steinkohlen iſt es vortheilhaft, die Röſtſtätten zu verlängern, und zwei Feuerheerde gegen einander über zu legen.

Soll die Steinkohle zum Röſten tauglich ſeyn, ſo muß ſie eine Flamme geben.

§. 448.

Welche Eiſenſteine bedürfen der Röſtung?

Die Nothwendigkeit einer Röſtung beruhet auf den Beſtandtheilen des Minerals.

Alle thonartigen Eiſenſteine werden durch das Röſten nur im geringen Grade mürbe. Da ſie indeſſen häufig Schwefelſäure enthalten, ſo darf es nicht füglich unterlaſſen werden. Im Fall ſie ſich beim Röſten ſehr feſt brennen ſollten, müſſen ſie nachher im Waſſer gelöſcht werden, welches geſchieht, indem man durch eine Rinne das Waſſer auf den Roſt leitet, und ſo das Mürbemachen der Miner bewirkt.

Alle Kalkarten, welche Kohlenſäure enthalten, müſſen geröſtet werden, weil dieſe dem Schmelzprozeſſe hinderlich iſt. Dies beweißt ein Zuſatz von ungeröſtetem Kalkfluß.

Manche leichtflüßige Eiſenſteine muß man nicht röſten, weil ſie, wie ſchon geſagt, leicht zuſammen ſintern, und alsdann die Abſcheidung fremder Subſtanzen erſchweren.

Ferner müſſen alle kieſigten Eiſenminern *), und beſonders alle Eiſenerze, geröſtet werden. Bei Gat-

*) Noch beſſer iſt's, ſolche ſchweflichte Eiſenerze gleich nach dem Röſten mit Waſſer zu löſchen.

tungen dieſer Art die Abſcheidung des Schwefels und anderer mineraliſcher Säuren zu bewirken, iſt es zweckmäßig, während des Röſtens gebrannten Kalk zuzuſetzen, welcher mit jenen Subſtanzen, bei der gehörigen Temperatur, Verbindungen eingehet. Daß dieſer Kalk aber nachher als Fluß nicht weiter angewandt werden darf, iſt ohne Erinnerung begreiflich.

§. 449.

Vom Verwittern der Eiſenminern.

Der ſaure Beſtandtheil der Atmoſphäre wirkt auf alle Körper, alſo auch auf das Eiſen und ſeine Erze.

Mehrere mineraliſche Körper werden, wenn ſie der Luft ausgeſetzt ſind, wenn ſie durchſichtig waren, milchig und undurchſichtig, erſt auf ihrer Auſſenſeite, und endlich durchgehends; weiße bekommen ein gefärbtes Anſehen; ſchwach gefärbte werden dunkeler; und derbe, feſte werden locker und porös, und zerfallen wohl endlich ganz; metallhaltige nehmen am Gewicht zu, (weil ſich der Sauerſtoff mit ihnen verbindet,) und alle verliehren an ihrem eigenthümlichen Gewichte. Außer der Luft haben aber auch das Licht und das Waſſer beträchtlichen Einfluß auf die Veränderung der Minerale, welche man Verwittern nennt.

Das Undurchſichtigwerden hat meiſtens ſeinen Grund in dem Verluſte des Kriſtalliſationswaſſers, welches derbe Steine enthält, dies entweicht an der Luft, und die hiedurch entſtehenden leeren Räume werden mit Luft angefüllt, welche ſodann ihre Wirkung auf den Stein fortſetzt. Der Körper läßt nun die Lichtſtrahlen nicht mehr ungehindert durch, und die Maſſe wird undurchſichtig.

Die jetzt lockere Subſtanz hat natürlich weniger ſpezifiſches Gewicht als die erſte.

So wie Mineralien, welche Metallſubſtanzen enthalten, einen Theil Sauerſtoff aus der Atmoſphäre anziehen, gehet mit ihrer Farbe und Struktur eine Veränderung vor; ſie erhalten Sauerſtoff, und alſo auch eine Gewichtsvermehrung.

Da durch das Verwittern das Kriſtalliſationswaſſer des Steines ſich verliehrt, ſo erhellet (da dies der Leichtſchmelzigkeit im Wege ſtehet) daß das Verwittern ſelbſt dem Eiſenſtein ſehr zuträglich iſt. Ueberdem entbinden ſich auch dadurch die mit dem Erze etwa verbundenen mineraliſchen Säuren. Je lockerer nun der Stein iſt, je beſſer kann das Feuer in ihn eindringen und ihn ſchmelzen; mithin gehen beim Hohenofen auch die Gichten beſſer, da ſie im Gegentheil länger ſtehen; auch wiegt dann der Stein ſchwerer, und iſt folglich geringhaltiger. Die Kohlen können nicht ſo viel Stein tragen, weil ſie erſt das Kriſtalliſationswaſſer verjagen müſſen, ehe der Stein geſchmolzen werden kann.

Iſt die Maſſe locker, ſo ſind auch die erdigen Theile leichter von den metalliſchen zu ſcheiden und in Fluß zu bringen. Mithin erhält der Kohlenſtoff Gelegenheit, ſich leichter mit der Eiſenhalbſäure zu verbinden.

Nützlich bleibt alſo das Verwittern bei feſten und kieſigten Eiſenſteinen immer. Nur bei mulmigten ſcheint es nicht ſehr vortheilhaft, weil dieſe durch naſſes Wetter leicht aufgelößt und weggeſchlemmt werden. Bei den übrigen ließe ſich indeſſen füglich das Röſten dadurch erſparen, denn nicht ſehr feſte Eiſenſteine können, wenn ſie

Jahre lang der freien Luft ausgeſetzt bleiben, ohne geröſtet und gepocht zu ſeyn, verſchmolzen werden.

Vom Pochen der Eiſenſteine.

§. 450.

Das Pochen der geröſteten Eiſenſteine geſchieht entweder unter Stempeln oder unter einem Pochhammer.

Die Stempel ſind mit gegoſſenen eiſernen Füßen, den ſogenannten Pocheiſen, verſehen, und ſtampfen auf ein ſtarkes gegoſſenes Blatt (die Pochſohle), wo dann der genugſam zerkleinte Eiſenſtein, mittelſt einer Schaufel, unter den Stempeln weggenommen und bei Seite geſchaft wird.

Ein Pochhammer hat gewiſſe Vorzüge, indem er mehr fördert und die Arbeiter beſſer in Thätigkeit erhält. Er iſt meiſtens 2½ bis 3 Centner ſchwer, hat eine Bahn von 6 bis 8 Zoll Quadrat, ſchlägt auf einen verhältnißmäßig großen Ambos und iſt von Gußeiſen. Er verrichtet bei einem mäßig geſchwinden Gange mehr als vier Stempel, und hat den Vortheil, daß die Arbeiter ihn nie leer gehen laſſen dürfen, ohne ihm Schaden zuzufügen.

Zur einen Seite des Pochhammers muß ein Drathſieb (ein Räder) angebracht ſeyn, um hier den gepochten Eiſenſtein durchgehen zu laſſen, damit er die gehörige Gleichförmigkeit erhält, welche zu einer regelmäßigen Schmelzung erfordert wird.

Dritte Abtheilung.

Von den Kohlen.

§. 451.

Der Ausdruck Kohle (Carbo) bezeichnet überhaupt diejenige ſchwarze Subſtanz, welche übrig bleibt, wenn organiſirte Stoffe in verſchloſſenen Räumen, ſo lange geglühet werden, als ſich noch flüchtige Theile aus ihnen entwickeln laſſen. Alle organiſche Körper geben, wenn man ſie einer trocknen Deſtillation unterwirft, im Rückſtande, eine Kohle. Die Kohle ſelbſt iſt, nachdem ſie aus verſchiedenen Körpern erhalten wurde, etwas verſchieden und oft mit fremden Grundtheilen verunreinigt. Eine Kohle, welche man von vegetabiliſchen Körpern erhält, wird Pflanzenkohle genannt, und von dieſer reden wir hier.

§. 452.

Ihre Erzeugung.

Wird irgend eine Holzart der Deſtillation im freien Feuer unterworfen, ſo ſind die Produkte in der Vorlage: 1) ein brenzliches Oel, 2) eine brenzliche Säure, 3) Kohlenſäure und 4) Waſſerſtoffgas. In der Retorte bleibt dagegen das Holz, im verkohlten Zuſtande zurück, ohne etwas von ſeiner vorigen Geſtalt verlohren zu haben.

Wird ein ſolches Holz vor der Deſtillation, ſo oft mit Waſſer ausgekocht, als es demſelben noch einen Geſchmack ertheilt, und alle Flüßigkeit bis zur Trockne verdünſtet, ſo iſt das Produkt eine Miſchung von gummigen, harzigen und ſalzigen Theilen, und das übergebliebene Holz wiegt jetzt beinahe eben ſo viel als die Kohle, welche überbleibt, wenn eine gleiche Menge Holz durch eine trockne Deſtillation zerlegt worden iſt. Nun iſt bekannt, daß, wenn gummige, oder harzige Stoffe trocken deſtillirt werden, die Produkte, welche ſie liefern, ebenfalls brenzliches Oel, brenzliche Säure, Kohlenſäure und Waſſerſtoffgas ſind: folglich ſind es eigentlich dieſe Beſtandtheile des Holzes, welche jene Produkte bei der Deſtillation darbieten, und wir erkennen alſo daraus, daß alle Holzarten, aus gummigen, harzigen und ſalzigen Beſtandtheilen zuſammengeſetzt ſind, denen der wahre holzige Theil oder die Pflanzenfaſern zum Bindungsmittel dienen.

Dieſe Pflanzenfaſern müſſen alſo auch dasjenige Weſen ſeyn, welches nach der Glühung die Kohle darbietet.

§. 453.

Eigenſchaften der Pflanzenkohle.

Hier wird eine reine Kohle verſtanden, von Büchnem Holz, welche zuvor mit Waſſer ausgekocht, und darauf durch Verkohlung in einem verſchloſſenen Gefäße erhalten iſt, und welche nach dem Verbrennen in freier Luft, blos etwas Kalkerde zurückläßt.

1) Iſt ſie ein trockner, ſpröder, unſchmackhafter, unſchmelzbarer und im Waſſer unauflösbarer Körper;

2) wird ſie auf dem naſſen Wege, weder von den alkaliſchen Salzen, noch den ſauren Salzen angegriffen und aufgelößt;

3) an freier Luft entzündet, glimmt ſie blos, ohne in Flamme auszubrechen; verzehrt ſich aber nach und nach gänzlich, bis auf einen geringen Theil Aſche;

4) wird ſie in einem verſchloſſenen Raume, in Lebensluft verbrannt, ſo verſchwindet dieſe, und das Produkt iſt Kohlenſäure;

5) wird die Kohle mit Salpeter gemiſcht und entzündet, ſo erfolgt eine Detonnation, es entwickelt ſich Kohlenſäure, der Salpeter wird zerlegt und ſein Alkali abgeſchieden;

6) wird ſie, nachdem ſie entzündet iſt, mit Waſſer benetzt, ſo entſteht augenblicklich eine Flamme; in einer cilindriſchen Röhre geglüht, und Waſſerdämpfe darüber geleitet, ſo verſchwindet ſie ganz und es entbindet ſich Waſſerſtoffgas und Kohlenſäure;

7) Kohle und Schwefelſäure zuſammen deſtillirt, ſo entbindet ſich Schwefel und Kohlenſäure;

8) mit ſchwefelſauren Neutral- oder Mittelſalzen in verſchloßnen Gefäßen geglühet, ſo erzeugt ſich gleichfalls Kohlenſäure und Schwefel;

9) mit dem Sauerſtoffe hat ſie die nächſte Verwandſchaft, daher ihre Fähigkeit, den geſäuerten Metallen ihren reguliniſchen Zuſtand wieder zu geben.

§. 454.

Beſtandtheile der Pflanzenkohle, Kohlenſtoff.

Die gewöhnliche Holzkohle beſteht aus Kohlenſtoff, Kalkerde, Potaſche und Waſſer, zuweilen enthält ſie auch etwas Magneſium.

Der Chemiker verſteht unter Kohle, den weſentlichen Theil derſelben, den Kohlenſtoff; dieſer iſt ein einfacher Körper, welcher ſehr häufig in der Natur verbreitet, und eine von Kalkerde, Potaſche und Waſſer vollkommen gereinigte Subſtanz, der ſchwarze, färbende Theil, der vegetabiliſchen Kohle iſt.

Die wahre weſentliche Kohle iſt alſo der ſchwarze Stoff, Kohlenſtoff genannt.

Der Kohlenſtoff macht die Grundlage von der Kohlenſäure aus. Trift er irgendwo Sauerſtoff an, ſo verbindet er ſich damit und bildet die Kohlenſäure, oder das kohlengeſäuerte Gas, und dies beſteht alſo aus Kohlenſtoff und Sauerſtoff, beide ſind durch den Wärmeſtoff in Gasgeſtalt verwandelt.

Kömmt die Kohle im glühenden Zuſtande mit Waſſerdämpfen in Berührung, ſo zerlegt ſie das Waſſer, nimmt den Sauerſtoff deſſelben in ſich, erzeugt damit Kohlenſäure und macht den Waſſerſtoff frei, welcher ſich als Waſſerſtoffgas (§. 65.) oder inflammable Luft entbindet.

Deſtillirt man Kohlenſtoff, welcher einige Zeit der Luft ausgeſetzt war, ſo erhält man Kohlenſäure, Waſſerſtoffgas und weiter nichts. Die Kohle bleibt in der Retorte, in ihrem natürlichen Zuſtande zurück, nur iſt ſie jetzt etwas leichter.

Was die Kohle alſo von der Luft aufnahm, iſt Waſſer, welches während der Deſtillation in ſeine Beſtandtheile zerlegt wurde.

Eine vom Waſſer naßgemachte Kohle wird alſo nicht nur am Gewicht ſehr zugenommen haben, ſondern ſie wird auch nie wieder trocken werden, auch bei der ſtärkſten Hitze nie ordentlich brennen, ſondern ſich zerlegen, indem der Sauerſtoff des Waſſers ſich mit ihrem Kohlenſtoffe verflüchtiget. Bei einer hohen Temperatur hat alſo der Sauerſtoff eine größere Verwandſchaft zu der Kohle als zu dem Waſſerſtoffe.

Die ganz trockene und völlig waſſerfreie Kohle, giebt bei der Deſtillation weder Waſſerſtoff, noch kohlengeſäuertes Gas.

§. 455.

Kennzeichen einer guten Kohle.

1) Sie iſt ſpecifiſch leichter als Waſſer.

2) Nicht mürbe und leicht zerreiblich, ſondern von einer gewiſſen Feſtigkeit.

3) Hat ſie ihre Borke, die äuſere Schaale des Holzes, das zarte Moos und die Kennzeichen derſelben noch, und iſt oft pfauenſchweiſig angeflogen.

4) Iſt ihr Bruch glänzend, völlig ſchwarz, und die Bruchſtücke ſtumpfkantig.

5) Färbt ſie nicht leicht ab.

6) Giebt ſie, loſe zwiſchen den Fingern gehalten, einen Klang von ſich; und

7) brennt ſie ohne allen Rauch und Flamme; verzehrt ſich im Feuer ruhig, ohne Kniſtern, und läßt nichts als einen geringen Theil Aſche nach dem Verbrennen zurück.

§. 456.

Eintheilung der Holzkohlengattungen.

Der Köhler theilt die Kohlen:

1) In harte und weiche, unter den harten werden Laubholzkohlen, und unter den weichen Nadelholzkohlen verſtanden. Indeß rechnet man ſehr leichte Laubholzkohlen ebenfalls zu den weichen.

2) In Baum- Stangen- und Stuckenkohlen. Die Ableitung dieſer Benennungen iſt ſehr einleuchtend.

Die übrigen Trivialnamen beziehen ſich blos auf diejenige Holzart, wovon ſie abſtammen.

Alle Gattungen zuſammen theilt man in grobe und kleine Kohlen.

§. 457.

Die beſten Holzkohlen zum Verſchmelzen.

Beim Hohenofen ſind die Roth- und Hainebüchnen, im gleichen die Birken- Eichen- und Ahorn-Baum- und Stangenkohlen am anwendbarſten. Sie ſind ziemlich feuerbeſtändig, ſtehen vor dem Winde und bewürken einen heftigen Feuersgrad. Baum- und Stangenkohlen im Gemenge ſind bei einem Gebläſe noch vortheilhafter. Iſt der Ofen mit Stein überſetzt, ſo läßt er ſich durch ſie, leicht wieder in die Gaare bringen, ohne den Wind menagiren zu dürfen; die Schmelzart iſt gut, die Gichten gehen raſch und es erfolgt ein gaares Roheiſen. Folgende Stangenkohlen, ſind in Rückſicht der Güte obigen zur Seite zu ſtellen: Ulmen, Eſchen, kleine deutſche Ahorn, Spizahorn u. ſ. ſ.

Zum Verfriſchen ſind die weichen und leichten Kohlen am geſchickteſten.

§. 458.

Kohlen, ſo ſich beim Hohenofen nicht ſo vortheilhaft anwenden laſſen, ſind folgende: Eichen, Ahorn, Spitzahorn, Eſchen, Ulmen, Tannen, Kiefern, und Fichtenkohlen.

Dieſe jede Sorte für ſich oder im Gemenge, tragen nicht ſo viel Stein und erzeugen weniger Roheiſen. Mit guten Büchen- oder Birken- oder überhaupt feſtern Kohlen vermengt, würde das Schmelzen ſchon beſſer ausfallen.

Die Eichenkohlen tragen zwar viel Stein, allein ſie kommen faſt nie zur Weißglühhitze, ihr Kohlenſtoff iſt zu gebunden und ſie können mithin den Eiſenſtein nicht gehörig entſäuren.

Bei Nadelholzkohlen iſt das Entgegenſetzte der Fall; dieſe ſtehen nicht vor dem Winde, werden zu ſchnell verzehrt, und verfehlen mithin auch ihre Würkung. Nicht ſelten iſt es indeß doch nothwendig ſich dieſer Kohlen zu bedienen; ob gleich das Ausbringen ſchlechter ausfällt. Was indeß das Eiſen ſelbſt betrift, ſo iſt dies bei Kohlen der Art oft von vorzüglicher Güte.

Zu den Kohlen von geringerer Güte, ſind noch die Ellern, Espen, Linden, Saalweiden u. ſ. f. zu rechnen.

§. 459.

Verkohlungsprozeß im Großen.*)

Die Verwandlung eines Holzes oder die Umänderung eines jeden organiſchen Körpers in eine Kohle, d. h. die Abſcheidung der wäßrigen, gummigen, harzigen und ſalzigen Beſtandtheile, von den Pflanzenfaſern, wird eine Verkohlung genannt.

Der Prozeß geſchieht in einem ſo genannten Mieler. Der Ort, wo ein ſolcher Mieler ſteht, heißt eine Kohlſtätte, und die Vorbereitung zur Verkohlung, einen Mieler machen.

Zuvörderſt kömmt der Ort, wo der Mieler hingeſetzt werden ſoll, die Kohlſtätte, in Betracht; und zwar 1) die Größe und Geſtalt; 2) die Lage, und 3) die Beſchaffenheit des Bodens derſelben.

1) Größe und Geſtalt der Kohlſtätte.

Ihre Größe richtet ſich nach der Beſchaffenheit und Menge des zu verkohlenden Holzes. Im Ganzen iſt ein großer Mieler einem kleinen vorzuziehn.

Zu einer guten Holzſtätte iſt ein horizontaler Platz erforderlich, welcher keine Erhöhungen oder Vertiefungen hat. Sie darf nicht unter 20 Fuß im Durchmeſſer haben. Die ſchicklichſte Größe iſt 26 bis 30 Fuß. Die größeſten haben 36 bis 40 Fuß im Durchmeſſer. Muß aus Mangel

*) S. J. A. Cramer's Anleitung zum Forſtweſen. gr. Fol. Braunſchweig 1766.

gel des Raums ihre Größe zu ſehr eingeſchränkt werden, ſo entſpringen hieraus mancherlei nachtheilige Folgen.

2.) Lage.

Es muß außer der zu dem Mieler erforderlichen Größe noch ringsum eine 2 bis 3 Fuß breite horizontale Fläche übrig bleiben, wenn die Kohlſtätte gut und bequem ſeyn ſoll.

Sie muß ſo nahe als möglich bei dem zu verkohlenden Holze liegen, damit dieſes um ſo leichter dahin gebracht werden kann.

Die Stätte muß nicht durch zufälligen Regen und dergl. überſchwemmt werden können.

3.) Beſchaffenheit des Bodens.

Ein lehmiger, mit Lauberde gemiſchter Boden, oder Dammerde, iſt der ſchicklichſte; er brennt ſich nicht zu feſt, und bleibt nicht zu loſe, auch die aus dem Holze ſich abſondernden Feuchtigkeiten ſaugt er ein, und iſt mithin immer trocken.

Sandiger Boden iſt hitzig; d. h. er läßt zu viel Luft durch, und das Feuer wird nicht gnugſam gedämpft.

Steiniger und felſiger Boden iſt entweder zu feſt und läßt zu wenig Luft durch, oder er hat wohl offene Klüften und Spalten, welche die Kohlen verderben.

Ein thoniger Boden brennt ſich zu feſt, und verhindert das Eindringen der aus dem Holze ſich abſondernden Feuchtigkeit in denſelben. Es werden daher viele Brände entſtehen.

§. 460.

Aufmachen und Ausſtreichen der Kohlſtätte.

Der Mittelpunkt der Kohlſtätte wird der Quandel genannt, und der hier hingeſchlagene Pfahl der Quandelpfahl. Der Platz, welcher mit Holz beſetzt werden ſoll, wird von dieſem Punkte aus beſtimmt. Es wird nemlich eine mit einer Gabel oder einem Oehre verſehene Stange angehangen, und damit ein Kreiß, ſo groß der Mieler werden ſoll, beſchrieben, indem der Kreiß mit einer eingehauenen Furche bezeichnet wird. Die Stange heißt die Zündſtange. Die innere Kreißfläche wird ſodann von ihrem Raſen befreit, und die losgemachte Erde ſamt dem Raſen einige Fuß über den Kreiß hinausgeworfen. Dies nennt man: eine Kohlſtätte aufmachen.

Sie wird nun 1 Fuß tief aufgehauen, und von den in der Erde befindlichen Steinen und Wurzeln gereinigt. Die aufgehauene Erde wirft man mit Schaufeln ſo nach dem Quandel, daß die Kreißfläche an dieſem Orte 6 — 8 Zoll höher, als nach der Peripherie hin, wird. Hierauf klopft man den Boden mit der Kohlenſchaufel ſo lange und ſo dicht, bis alles gleich und eben iſt.

Soll eine Stätte zum zweitenmal bekohlt werden, und man reinigt ſie von der darauf liegenden Erde, ſo wird dieſe Operation das Ausſtreichen einer Kohlſtätte genannt.

§. 461.

Iſt kein ſchicklicher Boden zu einer Kohlſtätte vorhanden, ſo muß eine andere Veranſtaltung getroffen werden. In dem Fall der Boden nur zu ſteinig oder von

einer unpaſſenden Erde wäre, ſo kann von in der Nähe befindlichen Kohlſtätten Stibbe oder eine andere gute Erde benutzt werden, die man 8 bis 12 Zoll hoch auffetzt und feſt ſtampft. Iſt hingegen der Ort, wo der Mieler hingeſetzt werden muß, ſumpfig oder bruchig, ſo wird eine andere Veranſtaltung gemacht, die in folgendem beſteht: Es wird die Kohlſtätte mit ſchichtenweiſe quer über einander gelegtem Holze ausgebohlt. Dies geſchieht deßhalb, weil oft ein Boden der Art an einer Stelle nachgebender und weicher als an der andern iſt, da dann die Schwere des darauf gerichteten Holzes verurſacht, daß ſie ſich dort mehr als hier ſenkt, und in dem Mieler eine ungleiche Auskohlung bewürkt, indem das Feuer wegen der ſchiefen Lage ſich nicht gleichförmig verbreiten konnte.

Aus dieſem Grunde iſt auch die runde Figur des Mielers nothwendig, damit das vom Quandel um ſich greifende Feuer immer nach der Peripherie hin gleiche Würkung thut.

Fehlt es an guter Erde, ſo muß, wenn der Boden zu dicht und ſchwer iſt, die aufgemachte Kohlſtätte ausgeräuchert werden, welches geſchieht, indem unbrauchbares Holz, Hecke und dergl. darauf angeſteckt wird. Der hiervon entſtehende Rauch macht den Boden milder. Die zurückgebliebenen Kohlen werden, nebſt der aufgeworfenen Erde, klein zerſchlagen und dies mit friſcher Erde unter einander vermengt.

Iſt der Boden zu ſandig, ſo muß ihm Lehm- oder Thonerde zugeſetzt, und ſo der Unbequemlichkeit abgeholfen werden.

Kommt die Kohlſtätte an den Abhang eines Berges zu liegen, ſo muß man den Berg etwas abtragen, die Hälfte deſſelben bohlen, Holzſcheite und Böcke als Stützen unterſetzen, und den obern Theil mit guter Erde bedecken, wie vorhin geſagt.

Iſt eine Kohlſtätte Ueberſchwemmungen bei Regenwetter u. ſ. f. ausgeſetzt, ſo kann dies auf mancherlei Weiſe verhütet werden. Liegt der Mieler am Abhange eines Berges, ſo wird das herabfließende Regenwaſſer in kleinen Gräben aufgefangen und abgeleitet. Liegt er aber auf einer Ebene, von der das Waſſer nicht abfließen kann, ſo wird die Kohlſtätte, ſo viel als nöthig iſt, erhöhet. In manchen Fällen, wo Quellen ſind, muß man verdeckte Abzüge anlegen, ſie gut verbohlen, und etwa 1 ½ Fuß hoch mit guter Erde beſtürzen. Die mit Holz belegten Stätten nennt man gebohlte Kohlſtätten.

§. 462.

Je kälter der Boden iſt, deſto mehr muß die Kohlſtätte nach dem Quandel hin anlaufen. Liegt ſie am Abhange eines Berges, oder der Platz iſt zu ſehr beſchränkt, ſo iſt es gut, wenn man ſie von dieſer Seite her, nach der Mitte zu, beinahe völlig horizontal macht. Iſt der Ort ſehr ſteil, ſo muß dieſe horizontale Fläche oft mehrere Fuß über den Quandel hinaus gerückt werden.

Es kommt gar zu viel auf eine akkurate Kohlſtätte an; der Köhler muß alſo allen möglichen Fleiß darauf verwenden. Fällt das Feuer ungewöhnlich ſtark auf eine Seite des Mielers, ſo iſt gewiß die Stätte hier zu niedrig, welche das nächſtemal erhöhet werden muß.

§. 463.

Bauart der Mieler.

Nachdem zwei 4 bis 6 Zoll ſtarke Stangen, neben dem Quandelpfahl, in diametriſcher Linie und in einem Abſtande von 14 bis 16 Zoll, einen Fuß tief in die Erde geſchlagen ſind, welche man die Quandelſtangen nennt, und oben mit einer Wade zuſammen bindet, ſo wird der Quandelpfahl herausgezogen, ſtatt deſſen aber zwei dünne Klötzchen auf beide Seiten der Quandelſtangen geſtellt, welche als Unterlagen derjenigen Brennmaterialien dienen, womit der Mieler angezündet wird. Es werden nemlich dünne Splitter von ſehr trocknem Holze, zerſpaltene Brände, trockenes Reißholz u. dergl. darauf gelegt, und bis oben, wo die Stangen zuſammengebunden ſind, auf einander gelegt. Die Länge dieſes dazwiſchen gelegten Holzes beträgt etwa 1½ Fuß. Die Quandelſtangen dienen nicht blos, die Anzündungsmaterialien zu halten, ſondern auch als Stütze des zu richtenden Holzes. Es kommt ſehr darauf an, daß ſich das zwiſchen den Quandelſtangen befindliche Holz leicht entzünde und den Mieler gleichförmig anzünde. Iſt das angelegte Feuer in der erſten Stunde zu matt, und breitet ſich nicht in einigen Stunden gleichförmig aus, ſo entſtehen um den Quandel große Höhlungen, die nachher mit viel anderm Holze wieder angefüllt werden müſſen, und deshalb nicht ſelten ſchlechte Kohlen erfolgen.

Damit, wenn der Mieler fertig gerichtet iſt, er auch angeſteckt werden kann, ſo muß dahin geſehen werden, daß von auſſen an, bis an den Quandel, eine Oeffnung zwiſchen dem Holze auf dem Boden bleibt, wodurch

das Anſtecken geſchieht. Zu dem Ende wird ein rundes, 4 bis 6 Zoll ſtarkes und mehrere Fuß langes Stück Holz, wie ein Radius im Zirkel, gegen die Quandelſtangen, zwiſchen jene Klötzchen gelegt, und hier neben nun die Holzrichtung angefangen, wobei man immer dahin ſieht, daß da, wo dieſes Holz liegt, eine Oeffnung bleibt; es heißt: der Richtſtock oder Quandelknippel. Die äußere Oeffnung, die in gerader Richtung bis zum Quandel führt, wird das Ansteck- oder Zündloch genannt, weil man dadurch, vermöge der Zündſtange, an deren einem Ende leicht brennende Materien befeſtigt ſind, den Mieler anſteckt.

Jetzt wird nun das Richten des Holzes angefangen. Man ſucht dazu Anfangs leichte, trockene und ſchwache Holzarten aus. Dieſes wird rings um die Quandelſtangen, in gleicher Entfernung ſo geſetzt, daß es nicht umfallen kann. Je größer der Mieler wird, je flacher muß das Holz gerichtet werden.

Iſt der erſte Kreis rund herum fertig, und einige Fuß ſtark, ſo wird eine zweite Schicht angefangen, und dieſe oben auf die erſte aufgeſetzt. Die zweite Schicht wird wie die erſte, jedoch flacher gerichtet, damit die Erde, womit nachher der Mieler beworfen wird, nicht herabſchurrt, ſondern liegen bleibt.

Beim Setzen des Holzes muß man beſtändig dahin ſehen, daß in Anſehung der Kreiße, die es formirt, die möglichſte Gleichheit beobachtet wird. Jeder Theil eines Kreißes muß vom Mittelpunkt gleich weit entfernt bleiben, damit ſich das Feuer in gleicher Zeit auch eben ſo gleichförmig verbreite und gute Kohlen erfolgen. Eine

horizontale Lage der Kohlſtätte iſt aus eben dem Grunde nothwendig. Jede Flamme bewegt ſich vermöge ihrer ſpezifiſchen Leichtigkeit aufwärts; je höher die Luft erwärmt iſt, deſto ſtärker iſt der Zug; man macht deshalb jeden Kreiß in gleicher Entfernung vom Mittel horizontal, weil ſonſt, wenn z. B. die Kohlſtätte ſehr abhängig und ſchief wäre, die an den niedrigen Stellen zudringende Luft das Feuer zu heftig machen und das Holz zu ſtark angreifen würde. Man erhielt dann eine ausgezehrte Kohle, oder ſie würde gar in Aſche verwandelt, ehe noch das auf der gegenüber ſtehenden Seite befindliche Holz das gehörige Feuer erhalten hätte. Weil ſich aber das Feuer gern von dem untern Theile des in dem mittlern Kreiße ſtehenden Holzes der unterſten Schicht weg und in die Höhe zieht, und nicht leicht wieder dahin zu bringen iſt, ſo läßt man die Kohlſtätte beim Ausſtreichen gegen das Mittel zu etwas anlaufen, jedoch ſo, daß jeder vom Quandel gezogene Kreiß horizontal bleibt.

Je lockerer die zum Bewerfen gebrauchte Erde iſt, je flacher müſſen die äußerſten Holzſchichten des Mielers ſtehen. So wie ſich die Kreiße der untern Schicht von den Quandelſtangen entfernen, ſo wird mit Setzung der obern Schicht dergeſtalt nachgefolgt, daß die Kreiße der obern Schicht 1 — 1 ½ Fuß breit zurückbleiben, weil eine unmittelbare Folge den Stand der untern Schichten aus Mangel an Widerſtand leicht verrucken würde.

Iſt die Richtung zweier Schichten vollendet, ſo wird die Haube aufgeſetzt. Dieſe beſteht theils aus ſehr ſchräg liegendem Malterholze, und theils aus kleinen Klötzen und Bränden. Nun wird der Mieler ge-

ſchlichtet, d. h. die hie und da gebliebenen Vertiefungen und Ritzen werden mit dem ſchwächſten Holze zugelegt und eben gemacht. Es geſchieht dies, damit die auf den Mieler geworfene Erde nicht zu tief zwiſchen das Holz falle.

§. 464.

Richtungsregeln.

Ueberhaupt ſind beim Richten eines Mielers, wenn gute Kohlen erfolgen ſollen, folgende Regeln zu beobachten:

A.) Darf kein zu ſtarkes Holz in den Mieler geſetzt werden; denn es verkohlt ſich ſonſt nicht völlig und bleibt roh; oder es muß zu ſehr angegriffen werden, und die Kohle verliert ihre Güte. Grobes Knorrholz muß klein geſchnitten, geſpalten und ihm ſo die nöthige Stärke gegeben werden. Dieſes Holz kommt ſodann in die Mittelſchicht des Mielers, und zwar doppelt übereinander. Auch kann es zu beſondern Mielern aufgeſpart werden, wo dann oft gute Kohlen erfolgen. Kann ſolches Holz nicht klein gemacht werden, ſo muß man es in die unterſte Schicht ſetzen, und zwar in die Mitte des Kreißes.

B.) Das Hellende des Holzes kommt in der unterſten Schicht auf die Kohlſtätte, und das Stammende nach oben. In der zweiten Schicht aber kommt das Hellende oben und das Stammende unten — alſo Stammende auf Stammende. Hierdurch wird der Mieler in der Mitte ſehr dicht.

C.) Das grobe Holz muß in jedem Kreiße gleich vertheilt werden, weil ſonſt das Feuer in keinen Zirkel

zu bringen iſt, und das ſchwächere Holz ſonſt zu viel und das ſtärkere zu wenig Feuer bekommt. Stehn beide Holzſorten allein, und die Luft kommt von der Seite, wo das ſchwächſte ſich befindet, ſo iſt der Schaden deſto größer. Nur in dem Falle, wenn der Mieler am Abhange eines Berges ſteht, bringt man das ſtärkſte Holz mehr auf eine Seite; da nemlich an der Thalſeite (wenn der Mieler am Berge aufſteht) der Luftzug am ſtärkſten iſt, ſo bringt man es hieher.

E.) Die Kernſeite der Klüfte muß nach den Quandelſtangen gerichtet ſeyn; weil hier das Holz leichter als an der Borkenſeite in Brand kommt. Beim entgegengeſetzten Richten muß man erwarten, daß das Feuer dem äußern Luftzuge folgt, das Holz an den Feuer fangenden Seiten überläuft, nur die äußere Holzrinde verkohlt, und in der Mitte des Mielers ſeine Würkung verſagt.

F.) Die Zwiſchenräume bei grobem Holze müſſen ausgefüllt werden, weil in großen Höhlungen das Feuer, ſtatt zu verkohlen, das Holz in Aſche verwandelt. Sehr ſtarkes Holz muß auch Unterlagen von Holz erlangen, wenn es rein ausgekohlt werden ſoll.

G.) Alles krumm gewachſene Holz muß entzwei gehauen, und ſo geſetzt werden, daß es nicht vorſtehet, weil dadurch in der nächſten Schicht neue Zwiſchenräume entſtehen.

H.) Der Mieler darf nicht zu dicht gerichtet werden. Dies geſchieht leicht bei Nadelholze, und iſt deshalb zu vermeiden, weil dadurch das Feuer leicht

gedämpft und erſtickt wird. Findet es aber irgendwo eine Oeffnung, ſo bricht es durch, überläuft den ganzen Mieler, macht an einem Ende die Kohlen zu geſchwind gahr, und am andern läßt es das Holz roh. Soll nun auch dieſes gehörig durchkohlen, ſo geht das auswendige Holz verlohren, und ein ſolcher Mieler muß oft 2½ bis 3 Wochen im Feuer ſtehen.

I.) Muß man nie ganz friſch gehauenes Holz in einen Mieler bringen, ſondern es ſo lange zurücklaſſen, bis es einigermaſſen trocken iſt. Aus grünem Holze erfolgen zwar gute, aber wenig Kohlen, auch wenn die Arbeit noch ſo gut in Acht genommen wird; weil das Feuer Anfangs zu ſehr überhand nehmen muß, wodurch um den Quandel alles zu Aſche brennt. Iſt unter dem Holzvorrath nur ein Theil grünes, ſo ſetzt man dieſes in die untere, das trockne aber in die mittlere Schicht. Es erfolgen auch gern viel Brände aus dem grünen Holze.

K.) Iſt beſonders das Nadelholz zu trocken, ſo muß es, bevor es in den Mieler kommt, erſt mit Waſſer angefeuchtet werden, weil ſonſt die Kohlung ſehr erſchwert wird, und auch ſchlechte Kohlen erfolgen.

L.) Das Anſteck- oder Zündloch muß, wenn der Mieler am Berge liegt, niemals an der Thalſeite ſich befinden, ſondern mehr nach der Bergſeite hingebracht werden, indem der Wind von hier nicht ſo leicht als dort eindringen und die gleiche Kohlung verhindern kann. In andern Fällen kommt es an die Mittagsſeite.

M.) Es darf kein faules und angegangenes, oder gar zu trockenes Holz in den Mieler kommen; ſolches Holz hält das Feuer zu lange an ſich und verborgen, daß oft Feuersbrünſte daraus entſtehen. Verdächtiges Holz muß daher nochmals geſpalten und unterſucht werden.

N.) Die erſten Holzſchichten ſetzt man gern mehr ſenkrecht als vertikal, weil ſonſt die Quandelſtangen zu viel zu tragen haben. Jeder Kreiß muß rund herum fertig geſetzt werden. Der angefangene Mieler ſtürzt um, wenn beſonders zu ſtarkes Kluftholz hinein geſetzt wird, und nicht ſehr gerade, ſondern ſchreg ſtehet.

§. 465.

Das Decken der Mieler.

In laubtragenden Forſten wird, zur Deckung der Mieler, das abgefallene Laub der Bäume genommen; beim Nadelholze bedient man ſich der Baumzweige, des Mooſes u. dergl. Eine ſolche Decke muß 3 bis 4 Zoll ſtark ſeyn, nicht ſchwächer, damit der Mieler nicht zu viel Luft bekommt, und nicht zu ſtark, damit die zur Feuerregierung erforderlichen Löcher hindurch geſtochen werden können.

Iſt der Mieler völlig mit einer ſolchen Decke verſehen, ſo wird er dann mit den Rüſten belegt. Dieſes ſind 3 bis 4 Fuß lange Hölzer, welche horizontal am Fuße des Mielers, ſtückweis herumliegen, ſo daß zwiſchen jedwedem Rüſtholze ein lediger Raum bleibt. Dieſer Zwiſchenraum heißt der Wechſel, und die darüber gelegten Klüfte, Wechſelklüfte. In einer Entfernung von einigen Füßen, in der Höhe wer-

den abermals Rüſthölzer gelegt, um das Herunterſchurren der auf den Mieler geworfenen Erde zu verhüten. Bei Mielern von hartem Holze, kommen die obern Rüſthölzer auf die Rüſtegabeln zu liegen. Die harten Mieler werden ſtärker als die von Nadelholz gerüſtet, weil letztere, da ſie mit Hecke und Zweigen bedeckt waren, keiner ſo ſtarken Unterſtützung bedürfen, indem die darauf geworfene Erde leichter feſt liegt.

Jetzt wird nun der Mieler, nachdem er angeſteckt iſt, mit Erde beworfen, die zu dieſem Entzwecke rings um den Mieler herum, in hinreichender Menge vorhanden ſeyn muß. Eine lehmigte Erde iſt hierzu die paſſendſte. Sind ſchon gebrauchte Kohlenſtätten in der Nähe, ſo kann dieſe mit anderer vermengt, vortheilhaft benutzt werden. Die Haube des Mielers wird zuerſt, bis an die zweite Schicht beworfen, und ſodann auch unten ringsum, jedoch ſo daß der untere Raum frei bleibt, damit man den Luftzug nicht hemmet. Das Bewerfen des Mielers geſchieht 5 bis 6 Zoll ſtark. Je nachdem die Erde locker oder bindend iſt, je nachdem wird ſie ſtark oder dünn aufgeworfen.

Naſſes und ſtarkes Holz wird Anfangs nicht ſo ſtark als ſchwaches und trocknes, beworfen, damit das Feuer Luft genug behält und ſich gehörig verbreiten könne. Wo ſich viel lockere und grandige Erde befindet, da bewirft man den Mieler gleich Anfangs und iſt das Feuer im gehörigen Gange, macht man eine dünne Decke von guter Erde darüber. Das Decken geſchieht überhaupt, um den Luftzugang zu hemmen; ſie wird dann, durch kleine gemachte runde Oeffnungen (Räume) dahin geführt, wo ſie nöthig iſt.

Das Belauben oder Decken eines Mielers iſt nur ſo ſtark nöthig, als die gebliebenen Zwiſchenräume anzufüllen, und geſchieht um das Hindurchſallen der aufgeworfenen Erde zu verhüten. Damit die obere Erde nicht auf der untern liegt und durch ihren Druck dieſe öffnet, wodurch der Mieler in eine Flamme ausbrechen würde, welches doch möglichſt zu verhüten iſt, ſo ruhen beide auf den Rüſten.

Der Mieler wird vor der Anſteckung nicht ganz beworfen, damit der Luftzug nicht plötzlich geſtört und er erſt gehörig in Brand gebracht werden kann. Er darf nicht völlig blos gelaſſen werden, damit die Flamme den Köhler nicht zu ſehr übereilt und er das Bewerfen früh genug enden kann. Am Fuſſe des Mielers dringt die Luft am ſtärkſten ein, daher wird dieſer zuletzt zugemacht.

Iſt die Erde zu feſt und bindend, ſo bleibt ſie oft im Zuſammenhange und in der ihr zuerſt gegebenen Figur wie ein Gewölbe ſtehen — dies muß man zu verhindern ſuchen, weil das darunter befindliche Holz zu viel Raum hat, und ſich entzünden kann.

§. 466.

Das Anſtecken und Bewerfen der Mieler.

Nach jenen Vorrichtungen wird der Mieler in Brand geſetzt; dies nennt der Köhler das Anſtecken. Es geſchieht auf folgende Art: An die Zündſtange, welche vorn geſpalten iſt, wird leicht brennendes Holz, Birkenborke oder dergl. befeſtigt, dies angezündet, und damit in das Zündloch, bis hinten an den Quandel gefahren, und die dort befindlichen Körper damit angeſteckt. Die Stange bleibt ſo lange darin ſtecken, bis ſich in der Haube des

Mielers ein dicker Dampf zeigt. Durch das Zündloch läßt ſich ebenfalls wahrnehmen, ob die zwiſchen den Quandelpfählen befindlichen Späne gehörig angebrannt ſind, oder nicht. Wird dieſes bemerkt, ſo zieht man die Zündſtange heraus, und bewirſt zuvörderſt die Oeffnung des Zündlochs, damit die Luft das Feuer nicht gleich Anfangs nach einer Seite ziehet.

Der erſte durchbrechende Dampf iſt weißgrau und wäſſerig; nach einiger Zeit verändert ſich dieſe Farbe und wird gelblich und fängt an, erſtlich die Haube, nachher die Bruſt zu erwärmen und zu färben. Dieſes wird die Böbung genannt. Iſt ſtilles Wetter, ſo ſteigt der Dampf nicht flatternd ſondern ruhig und ſenkrecht in die Höhe. Dies gilt als ein Zeichen, daß der Mieler gut angeſteckt und das Holz gehörig im Brande iſt. Jetzt iſt es nun Zeit, den Mieler ferner mit Erde zu bewerfen, jedoch nicht gleich überall, ſondern fleckweiß und nur ſchwach, damit hin und wieder kleine Oeffnungen bleiben und das Feuer nicht gedämpft wird. Bewirft man ihn Anfangs gleich zu ſtark, ſo kann der entſtehende eingeſchloſſene Dampf, der öfters entzündbar iſt, keinen Ausweg finden und wirft zu Zeiten die Decke ab, oder ſprengt ſie wenigſtens; oft ſchmeißt er auch den ganzen Mieler übern Haufen. Der Köhler ſagt bei ähnlichen Fällen: Der Mieler ſchüttet ſich. Das Bewerfen ſelbſt muß an einem ruhigen ſtillen Tage geſchehen. Liegt der Mieler am Berge, ſo fängt man damit an der Thalſeite an.

Dies Anſtecken und Bewerfen iſt von großer Wichtigkeit. Da, wo die Luft am ſtärkſten zieht, muß der Mieler auch zuerſt und am ſtärkſten beworfen und auch

dahin das dickſte Holz geſetzt werden. Der Köhler macht dann die noch offenen Plätze völlig zu und klopft den Mieler dicht, bis der durchbrechende Rauch hellgrau und wäſſerigt erſcheint. Bei ſehr trockenem Wetter muß die Decke, oder die Erde angefeuchtet werden. Damit man aber das Feuer nicht völlig dämpft, ſo macht man nach 5 bis 6 Stunden oben an der Haube kleine Luftlöcher. Bricht aus dieſen Löchern (Räumen) ein dunkelrother Dampf hervor, ſo zeigt dies an, daß die Räume zu früh geſtochen wurden, und müſſen jedoch nur behutſam und locker wieder zugemacht werden. Hat dieſer Dampf eine weißgraue Farbe, ſo iſt die rechte Zeit getroffen.

Das Anſtecken ſelbſt pflegt ſehr früh des Morgens nach Sonnenaufgang zu geſchehen, weil da die Luft ſtill und ruhig iſt.

§. 467.

Feuerregierung.

Es kommt ſehr darauf an, daß der Mieler nie zu viel und nie zu wenig Luft hat; hat er zu viel, ſo wird natürlich das Holz in eine Flamme ausbrechen und alſo wenig und ſchlechte Kohlen erfolgen. Hat er zu wenig, ſo wird das Feuer erſtickt und ſo gleichfals der Entzweck verfehlt werden. So bald das Feuer darin überhand nimmt, bemerkt man dieſes an der Farbe des aufſteigenden Dampfes; iſt dieſe gelb oder röthlich, ſo wird nicht nur viel Holz verzehrt, ſondern die Kohlen bekommen auch eine braune Farbe, ſind leicht und mürbe, (zundrig) — iſt das Holz ſtark, ſo zerfallen ſie gern in Schiefern. Der Dampf muß hellgrau ſeyn. So bald er anfängt dünner zu werden, und ſeine graue Farbe in eine lichtbläu-

liche zu verändern, ſo müſſen die Räume tiefer geſtochen, und die obern völlig verſtopft werden. Durch dieſe Räume wird eigentlich das ganze Feuer regiert.

Da am Quandel viel trockenes und leicht brennendes Holz ſich befand, und ſich von hier aus das Feuer vebreitete, ſo wird hier zuerſt ein hohler Raum entſtehen, indem das ſchwache Holz meiſt verzehrt wird. Damit das Feuer nicht zu ſehr um ſich greift, ſo muß dieſer entſtandene hohle Raum wieder mit Holz angefüllt, werden, wobei der Köhler vorzüglich folgendes in Acht nimmt:

Zuerſt werden alle offenen Räume zugemacht, und iſt die Erde, Stibbe, womit der Mieler beworfen war, ſehr trocken, ſo wird ſie mit Waſſer angefeuchtet.

So dann begiebt ſich der Köhler, vermittelſt des Steges (wenn zuvor eine Quantität Holz von verſchiedener Länge und Stärke und Laub in Bereitſchaft iſt) an die Haube des Mielers, wo er ſich aber hüten muß, daß er nicht zu nahe an die Spitze derſelben kommt, weil er ſonſt hineinſtürzen kann. Hierauf wird die Erde ſammt der Decke, von der Haube weggefegt und mit einer langen Stange (die Füllſtange) das Holz und die vorhandenen Kohlen niedergeſtoſſen. Dann bringt er zuerſt lange und ſtarke Klüfte hinein und füllt die noch gebliebenen Höhlungen mit kurzem Holze aus. Iſt die Oeffnung voll, ſo wird etwas Hecke darauf geworfen, dann Laub darauf gemacht und zuletzt wieder mit Erde beworfen, dies heißt: den Mieler füllen.

Machte das Feuer nur eine mäßige Höhlung am Quandel, und iſt die Haube des Mielers hoch, ſo braucht ſie nur nachgeſtoſſen zu werden, ohne mit Holz anzufüllen.

Nach

Nach einer ſolchen Operation dürfen die Räume nicht gleich geöffnet werden, ſondern müſſen noch eine Zeitlang verſchloſſen bleiben, damit das Feuer, welches während dem Füllen ſehr um ſich greift, wieder ſo viel als nöthig gedämpft wird. Iſt die Luft ſtill, das Wetter feucht, und die Bedeckung dicht, ſo mäßigt ſich das Feuer in einigen Stunden; iſt aber trockenes und ſtürmiſches Wetter, und die Bedeckung des Mielers locker, ſo dauert es erſt 6 bis 12 Stunden.

Das Kohlen ohne Räume wird **blind Kohlen** genannt. Die Räume werden meiſtens dahin geſtochen, wo die Haube und die Mittelſchicht aneinander ſtoſſen, weil hier im Wechſel ein ſtarker Zug iſt, welcher ein gutes Auskohlen der Haube bewirkt, und das Feuer quer vom Quandel durch alle Kreiſe ziehet. Das Zeichen zur Stechung der Räume giebt die Farbe des aufſteigenden Dampfes; wird er dick und roth, ſo müſſen ſie zugemacht werden; iſt er aber weißgrau, ſo können 12, 16, 20 und mehrere Räume geſtochen werden.

§. 468.

Regeln bei Regierung des Feuers.

a) Auf der Seite, wo ein ſtarker Luftzug iſt, muß **blind gekohlt** werden, weil ſich im entgegengeſetzten Fall das Feuer hier zu ſtark hinziehen würde.

b) Reicht dieſe Vorſicht nicht hin, den Luftzug abzuhalten, ſo wird der Mieler an derſelben Seite ſtärker beworfen.

c) So bald als ſich vor den Räumen ein hellblauer Dampf oder ein blaues Flämmchen zeigt, werden

die Räume ſogleich zugemacht, und andere tiefer herunter geſtochen.

d) Da, wo etwa das Feuer durchbricht, müſſen nicht nur die Räume ganz zugemacht, ſondern dieſe Stellen auch ſtärker beworfen werden.

e) Bei gahrer Erde muß man mehrere Räume haben, weil dieſe den Luftzug nicht befördert.

f) Kohlt es zu ſcharf, und ſind die Räume bis an die Rüſten gekommen, ſo müſſen dieſe weggenommen und der Mieler friſch beworfen werden.

g) Gehet ein heftiger Wind, ſo beſetzt man den Mieler mit Windſchauern.

§. 469.

Wird das Feuer gehörig regiert, ſo muß es beſtändig im Zirkel ſtehen; d. h. es muß ſich nach horizontalen Kreiſen langſam niederziehen. Bei ruhigem Wetter iſt dies leicht; bei ſtürmiſchem müſſen die Windſchauern zu Hülfe genommen werden. Iſt der Mieler gut geſetzt und behandelt, ſo muß aus gutem Holze auch eine gute Kohle erfolgen. Geht das Feuer zu ſtark, ſo wird um den ganzen Mieler blind gekohlt. Dies kommt meiſtens von einer zu lockern Decke. Zuweilen lauft das Feuer auſſen am Mieler herunter, und läßt das inwendige Holz unberührt. Um dies zu vermeiden, ſticht man gleich Anfangs eine Reihe Räume zwiſchen dem Kopfe und der Bruſt, ſo wird hier das Feuer gerade durchgeleitet. Eben dies muß zwiſchen der Mittel- und Unterſchicht geſchehen, wenn das Feuer tiefer niederkommt. Dieſe Räume ziehen vorzüglich das Feuer vom Quandel quer durch

die mittlern Holzkreiſe. Erwägt man die Zuſammenſetzung des Mielers, ſo findet ſich, daß bei den zunächſt gegen den Quandel ſtehenden Klüften die meiſten Oeffnungen ſind, mithin das Feuer hier ſtark durchziehet, und dagegen der Zug von den Räumen, welche auf der nächſt darunter ſtehenden Schicht, von oben an bis unter die Mitte, geöffnet werden, an den Klüften der Länge nach herunter geht. Es iſt übel, wenn das Feuer den Mieler auswendig umlauft, und in den Mittelkreiſen das rohe oder halbverkohlte Holz ſtehen läßt. Hier iſt es am beſten, den Mieler abzukühlen, das Verkohlte heraus zu holen, und von dem übrigen Holze einen ganz neuen Mieler zu machen. Dies iſt oft umgekehrt der Fall bei Nadelholzmielern. Dieſe werden leicht wegen der geraden Klüfte zu dicht gerichtet, ſo daß das Feuer die Auſſenſeite nicht erreichen kann. Macht überdies der Köhler den Fehler, daß er die Kernſeite der Klüfte nicht gegen den Quandel richtet, ſo prellt das Feuer darauf ab, lauft blos in den Kopf des Mielers, und zieht ſich auf der Auſſenſeite herunter. In dieſem Fall muß das Feuer quer durchgeleitet werden, wo zu dem Ende im Wechſel der Schichten und etwas darüber viel Räume geſtochen werden.

Man muthmaßt, daß das Holz auch in den mittlern Kreiſen roh bleibt, wenn der Mieler ganz umher, oder an einigen Stellen ſich nicht gehörig ſetzen will. Da indeß dies Kennzeichen nicht völlig zuverläßig iſt, weil ſich das Holz, beſonders wenn der Mieler etwas flach gerichtet iſt, nicht immer ſetzt, ſo unterſucht man es mit einem Schlägel *), indem man der Bruſt des Mielers rund

*) Dieſer iſt von Holz, und heißt der Wahrhammer.

herum mäßige Schläge giebt. Hat nun das Feuer an einer dieſer Stellen Höhlungen gemacht, ſo fällt das Holz nach, und man bemerkt die Höhlung an dem dumpfen Schalle des Schlages. Laſſen ſich keine Höhlungen bemerken, und das Feuer überlief bereits die Bruſt, ſo müſſen alle Räume zugemacht werden, bis auf die, welche in oder bei dem Wechſel der Schichten ſtehen. Wird dieſes verſäumt, und geht das Feuer auſſen zu tief herab, ſo werden die Holzkreiſe unnütz verbrennen, und das in der Mitte ſtehende Holz unverkohlt bleiben.

§. 470.

Trift den Mieler eine ſtark ziehende Luft, hat die Kohlſtätte einen ſchlechten Boden, und ſind beim Richten des Mielers Fehler begangen, ſo wird das Holz oft an einer Stelle ganz vom Feuer verzehrt, und an der andern bleibt es roh. Dies erkennt man daran, wenn ſich der Mieler an ſolchen Stellen ſehr niederſetzt und Beulen bekommt. Der braune Rauch iſt hiervon kein ſicheres Zeichen, weil dieſen der Wind zurück treibt, und auf der gegenüber ſtehenden Seite herausjagt, wo dann die rußige Materie, welche die braune Farbe verurſacht, ſo wie ſie ſich abkühlt, ſich an das Holz und die Decke legt, und der bloße wäßrige Dampf herausbricht.

In dieſem Falle hört man an ſolchen Stellen ganz auf, das Feuer zu regieren, und füllt ſie mit friſchem Holze wieder aus, auf eben die oben gezeigte Weiſe. Es läßt ſich aber immer hieraus ſchließen, daß die Quantität und Qualität der Kohlen ſchlecht ausfallen werde.

Bei dem gehörigen Gange der Kohlung iſt es ſehr gut, wenn ein Mieler nur einmal gefüllt werden darf,

und zwar im Kopfe. Je öfter es an den übrigen Theilen geſchiehet, je ſchlechter geht die Kohlung.

§. 471.

Erreicht das Feuer die Auſſenſeite des Mielers, ſo entzündet ſich die Decke, und die Erde, womit er beworfen iſt, fängt ebenfalls wegen des enthaltenen Ruſſes an zu glimmen, dies nennt der Köhler durcheimern. Die Erde lauft jetzt gern in die Zwiſchenräume der Kohlen, hierdurch entſtehen Oeffnungen, welche Rißlöcher heißen. Dieſe vergrößern ſich leicht, und wenn nicht ſchnell zu Hülfe geeilt wird, kann der ganze Mieler in Brand gerathen. Ein kleiner Fehler kann die ganze Kohlung verderben. Wenn die aufgeworfene Erde, nachdem die Haube gehörig angekohlt iſt, mit etwas bindender lehmigter Erde wieder angefriſcht wird, ſo verhindert dies, daß ſich ſolche Rißlöcher nicht zu ſchnell vergrößern. Wird dieſes verſäumt, ſo können die Kohlen nach aller angewandten Sorgfalt noch verderben.

Das Durcheimern geſchieht gemeiniglich plötzlich; ſelten aber am ganzen Umfange des Mielers und zu einer Zeit. Es kann immer als ein Zeichen einer guten Feuerregierung angeſehen werden. So wie es erfolgt, werden die Rüſten an dieſer Stelle weggenommen. Iſt dies rund umher bis an die Fußräume geſchehen, ſo iſt auch das in den Mieler geſetzte Holz völlig nieder gekohlt.

Um zu verhüten, daß keine Brände entſtehen, ſo wird unter den unterſten Rüſten der ganze Fußraum aufgeräumt, damit hier die Luft freien Zug hat. So bald als Feuer hervorblickt, wird alles wieder zugeworfen.

Ohne Noth dürfen indeß die unterſten Rüſten nicht weggenommen werden, weil dadurch die Kohlung leicht mißlingt.

Ueberhaupt müſſen alle Theile des Mielers, wo bereits das Holz verkohlt iſt, recht dicht gehalten werden, wenn die Kohlen gut ausfallen ſollen. Dies iſt ein wichtiger Umſtand.

§. 472.

Abkühlung der Mieler.

Iſt der Mieler völlig zugeworfen, und hat nachher zehen bis zwölf Stunden geſtanden, ſo bemerkt man eine beträchtliche Verminderung des Feuers. Der Köhler reinigt dann den Mieler von der aufgeworfenen Erde und Stübbe, ſchafft auch die Decke, das Laub und Moos hinweg, womit er bedeckt war. Alles herunter Gebrachte wird ſogleich ſortirt, d. h. das Grobe von dem Kleinen getrennt. Die abgeſonderte kleine Stübbe wirft man dann geſchwind wieder auf den Mieler. Sie lauft in die Zwiſchenräume der Kohlen und erſtickt das Feuer. Dies wird das Abkühlen des Mielers genannt. Der Mieler muß nemlich ſchon ganz ausgekohlt ſeyn. Es geſchiehet ſo wohl zur Dämpfung des Feuers, als auch den Kohlen ihre Feſtigkeit, Schwere und ihre größte Güte zu geben.

Dieſe Operation muß bei trockenem Wetter geſchehen; denn iſt die aufzuwerfende Stübbe naß, ſo wird ſie ſich anhängen, und nicht in die Zwiſchenräume laufen, alſo auch ihre Würkung nicht thun. Der Mieler kühlt ſich alſo bei trockenem Wetter leicht, bei naſſem aber ſchwer, oder gar nicht ab. Iſt der Köhler genöthigt, die

Abkühlung wegen böſen Wetters zu verſchieben, ſo iſt dies den Kohlen ſehr nachtheilig, ſie verzehren ſich, werden leicht und verlieren viel Brennbares. So zuträglich alſo naſſes Wetter bei der Feuerregierung iſt, ſo nachtheilig wird es beim Abkühlen. Feuchtes Wetter hält den Mieler dicht, und die Luft hat nur da Zugang, wo der Köhler aufräumt, mithin kann er das Feuer leiten, wie er will, wenn der Regen nicht zu ſtark iſt; allein bei der Abkühlung iſt dies ſchädlich.

§. 473.

Nachtrag zum Anſtecken.

Man hielt es ſonſt für beſſer, den Mieler **oben** ſtatt unten anzuſtecken. In dieſem Fall werden zwar keine Spåne und Brånde unten hingelegt, es kann daher auch keine Höhlung unten, ſondern nur oben entſtehen, und es werden durch das Nachſtoſſen des Holzes und Eintreiben deſſelben bei weitem weniger Kohlen zerſtoſſen und vom Feuer verzehrt werden, weil das Füllen in weniger Zeit geſchehen kann.

Da aber die Haube des Mielers beim Anſtecken lange offen bleiben muß, und hier das Feuer zu ſehr um ſich greift, und ſchwer herunter zu bringen iſt; ſo bleibt dieſe Methode weniger vortheilhaft als die vorhin gezeigte.

§. 474.

Gewinnung der Kohlen.

Sind vier und zwanzig Stunden verfloſſen, ſo iſt meiſtens das Feuer hinlånglich gedåmpft. Bei warmem Wetter geſchieht dies früher als bei kaltem. Der Köhler fegt dann die Stübbe 3 bis 4 Fuß breit, ſo hoch als die

unterſte Schicht ſteht, weg, und langt die abgekühlten Kohlen theils mit der Hand, theils mit dem Langhaaken aus dem Mieler, und legt ſie auf den Stübbenrand. Nachdem einige Maaß Kohlen heraus ſind, wird die gemachte Oeffnung mit trockener reiner Stübbe wieder zugeworfen, wie bei der Abkühlung. In einer Entfernung von 10 bis 12 Fuß wird eine neue Oeffnung gemacht, und wie vorhin eine gleiche Menge Kohlen herausgelangt. Hiermit fährt man fort, bis der Mieler ringsum angebrochen iſt.

Ueberhaupt iſt Folgendes dabei zu merken:

a) Das Kohlenlangen muß bei trocknem und ſtillem Wetter, wenn es nur irgend die Umſtände erlauben, geſchehen; wenigſtens darf es nicht ſo ſtark regnen, daß die Stübbe ganz naß wird. Sollten bei ſtürmiſchem Wetter welche gelangt werden, ſo würde der ganze Mieler bald in Flammen gerathen, und die Kohlen ſich theils zu Aſche brennen, theils die noch übrigen verderben.

b) Die ſchicklichſte Zeit dazu iſt des Morgens früh. Das Feuer im Mieler kann nicht ſo total gedämpft werden, daß nicht hie und da noch etwas zurückbliebe. Dies läßt ſich am beſten in der Morgendämmerung bemerken. Will ſich das Feuer nicht durch Stübbe erſticken laſſen, ſo muß es mit Waſſer gelöſcht werden. Am Tage bemerkt man ſolch verborgenes Feuer nicht ſo leicht. Es iſt große Vorſicht damit nöthig; denn werden ſolche Kohlen unter die übrigen gethan, ſo ſtecken ſie dieſe leicht an, und verderben viel. Wollte der Köhler den Abend

Kohlen holen, ſo müßte er die ganze Nacht dabei wachen; überdem iſt verborgenes Feuer in den Früh-ſtunden leichter als des Abends bemerkbar.

c) Müſſen die feſten Kohlen nach dem Abkühlen sehr behutſam geholt werden, weil das Feuer noch nicht hinlänglich erſtickt iſt, und leicht wieder wach wer-den kann. Das folgendemal werden doppelt oder dreimal ſo viel geholt — die folgende Quantität be-ſtimmt die Abkühlung des Mielers.

d) Dürfen die heraus zu holenden Kohlen nicht zerbro-chen werden, welches leicht durch Unvorſichtigkeit geſchehen kann. Um dies zu vermeiden, müſſen die erſten Kohlen durch die Hand gelangt werden, wenn es die Hitze erlauben will.

§. 475.

Je geſünder, je härter und friſcher die Holzgattung war, welche verkohlt wurde, je günſtiger man das Wet-ter, je ſorgfältiger man die Feuerregierung hatte, deſto früher und vollkommener kühlt ſich der Mieler ab, de-ſto mehr Kohlen können mit einemmale aus dem Mieler genommen werden, und je beſſer ſind die Kohlen ſelbſt.

§. 476.

Große oder kleine Mieler.

Sind kleine oder große Mieler vortheilhafter? — Iſt ein großer Holzvorrath vorhanden, ſo wähle man große Mieler, d. h. ſolche, von vorhin angegebener Größe. Bekanntlich wird zu einem großen Mieler auch weniger Decke erfordert, als zu zwei kleinern, und nicht ſelten fehlt es an dieſer. Sollten alſo bei großen Holzvorrä-

then nichts als kleine Mieler gemacht werden, ſo würde der Köhler nicht fertig werden. In kleinen Mielern werden mehr Quandelkohlen entſtehen, als in großen.

Liegt dagegen das zu verkohlende Holz ſehr zerſtreuet, ſo daß auf einer Kohlſtätte nur höchſtens zwei Mieler gemacht werden können, ſo ſind kleine Mieler vorzuziehen; indem die erſte und zweite Kohlung auf einer neuen Kohlſtätte viel Holz und Kohlen raubt, ſo gewinnt man, wenn auf einer kleinen Kohlſtätte mehreremale gekohlt wird. Sind alte Holzvorräthe und Waſſermangel da, ſo ſind gleichfalls kleinere Mieler vorzuziehen.

§. 477.
Andere Verkohlungsart.

In einigen Gegenden, wo eine ſchlechte Forſtwirthſchaft eingeführt iſt, hat man die Gewohnheit, dem zu verkohlenden Holze keine beſtimmte Länge zu geben, und es nicht in ſo kurzen Stücken zu verkohlen, als es bei den gewöhnlichen kegelförmigen Mielern geſchiehet; ſondern man fället das Holz in ſeiner natürlichen Länge als Blöche von verſchiedener Stärke, und bringt dieſe, nachdem ſie ausgeputzt ſind, auf eine ziemlich ebene Fläche, wo man ſie in 10 bis 12 Fuß breiten, und eben ſo hohen, aber 50 bis 60 Fuß langen Haufen aufgemaltert, mit Laub, Moos und Erde bewirft, nachdem man ſie angeſteckt hat, und übrigens eben ſo behandelt, wie wir oben gezeigt haben.

Dieſe Methode hat wenig Unbequemlichkeiten *); ſo bald als der Mieler an dem einen Ende, wo man ihn

*) Das ſehr beſchwerliche Aufeinanderhäufen der langen und ſtarken Stämme ausgenommen.

anſteckte, gahr iſt, wird hier angefangen, die Kohlen heraus zu langen *). Man trift dieſe beſtändig noch in de Form des Bloches an, die Kohlen werden daher meiſtens ſehr groß erhalten, und es geht nicht viel in die Stübbe.

§. 478.
Sortirung der Kohlen.

Die aus dem Mieler erhaltenen Kohlen ſind nicht nur bei verſchiedenem Holze von verſchiedener Größe, ſondern auch dann noch ſich nicht gleich, wenn auch das Holz von einerlei Stärke war. Alle am Quandel befindlichen Kohlen, das Holz mochte ſchwach oder ſtark ſeyn, fallen kleiner aus als die übrigen; weil ſie beim Anſtecken des Mielers die ſtärkſte Hitze erhielten und zu heftig angegriffen und nachher beim Füllen, noch zerſtoſſen wurden. Alle kleinen in einem Mieler vorkommenden Kohlen erhalten daher den allgemeinen Namen: Quandelkohlen. Sie ſind von den übrigen durch eine größere Leichtigkeit verſchieden. Dieſe Leichtigkeit iſt theils dem kleinern Holze, womit der Mieler angefüllt wurde, theils der größern Hitze an dieſem Orte zuzuſchreiben. Iſt ein Mieler noch auſſer dem Quandel an verſchiedenen Stellen gefüllt, ſo werden natürlich mehr Quandelkohlen erfolgen. Nach Verſchiedenheit des Holzes ſind auch die Kohlen verſchieden — ſo erfolgen aus Fichten, Tannen, Espen, Linden u. ſ. f. leichte und mürbe Kohlen, welche in ſtarkem Feuer, wie ſchon geſagt, nicht lange anhalten. Einige geben aber bei ihrer kurzen Dauer eine ſchnelle und heftige Hitze, z. B. die Tannen und Fichten. Je älter und

*) Dies taugt aber gar nichts.

ſtärker das übrige Holz war, je ſchlechter fallen die Kohlen davon aus. Hat ein Holz lange in freier Luft gelegen, ſo werden ebenfalls die Kohlen davon ſchlechter, als wenn es gleich, nachdem es etwas ausgetrocknet iſt, verkohlt wird. Im erſten Falle erfolgen viel aber ſchlechte, im letzten weniger aber weit beſſere Kohlen. Einige Holzarten müſſen, ſo bald ſie etwas ausgetrocknet ſind, verkohlt werden, als z. B. Birken, Weiß- und Rothbüchen, weil es kein naſſes und abwechſelndes Wetter verträgt. Andere können dies ſehr gut vertragen, z. B. Eichen, Ilmen u. ſ. f.

Haben die Kohlen ihre gehörige Güte, ſo iſt dies ein Beweiß, daß die Auskohlung auch dem Maaße nach gut geſchehen iſt. Jeder Fehler, welcher bei der Verkohlung gemacht wurde, ſchadet der Qualität der Kohle, nicht beſtändig aber der Quantität.

Den Gebrauch der Kohlen, den Feuersgrad, welchen ſie auszuhalten haben, beſtimmt nun ihre Sortirung. Zu leichtflüſſigen Metallen dienen vorzüglich leichte Kohlen, und zu ſtrengflüßigen ſchwere.

Schlecht gemachte Kohlen, und ſolche, welche von altem verwitterten Holze erhalten wurden, können als leichte Kohlen angeſehen werden. Zuweilen können Kohlen von weichem Holze, welches geſund, und gut verkohlt wird, ſtatt der harten verbraucht werden. Werden leichte und weiche Kohlen erfordert, ſo iſt es deshalb aber nicht nöthig, gutes Holz zu verderben, wie begreiflich, ſondern es läßt ſich durch eine geſchickte Behandlung die Strenge der Kohlen mäßigen. Auch läßt ſich hierdurch aus einer leichten Holzſorte, eine feſte Kohle erhalten.

§. 479.

Es iſt ein möglicher Fall, daß in dem zu einem Hüttenwerke gehörigen Forſtreviere blos hartes Holz ſich befände, und man doch viel weiche Kohlen verbrauchen müſte. Man laſſe hier das Holz ſo viel wie möglich zuvor gut austrocknen und beim Verkohlen den Mieler (da gewöhnlich zwölf bis vierzehn Tage genug ſind) vier Wochen ſehr langſam und gelinde rauchen. Hierdurch erhält man ein Viertel oder ein Fünftheil Kohlen mehr als gewöhnlich, die aber um ſo viel leichter ſind, und ziemlich den Mangel der eigenthümlichen weichen Kohlen erſetzen können. Eine harte Holzart iſt auch vorzüglicher zu wählen als die andere, z. B. Rothbüchne iſt für das Friſchfeuer beſſer als Hainbüchne u. ſ. f. Da überdem bei ſtürmiſchem und naſſem Wetter, die Kohlen leichter ausfallen, als bei gemäßigter Witterung, ſo können die im erſten Fall erfolgten Kohlen zu dem nöthigen Gebrauche dienen.

§. 480.

Die angelieferten Kohlen werden dann noch in große und kleine ſortirt. Dieſe Sortirung lehrt ebenfalls der Gebrauch. Zum Eiſenſteinſchmelzen vermengt man grobe und mittlere Kohlen. Aber nur da, wo es an dieſer Mittelgattung fehlt, werden kleine Kohlen gebraucht. Quandelkohlen müſſen immer am wenigſten und zuletzt auf jede Gicht geſetzt werden, damit der Eiſenſtein nicht durch die weiten Zwiſchenräume der groben Kohlen laufe, zu früh vor die Form komme, ſich hier zuſammenhäufe und die Würkung des Windes hindere.

Zum Röſten des Eiſenſteins werden meiſtens Quandelkohlen benutzt und ſind hierzu ſehr gut anwendbar.

Beim Friſchfeuer gebraucht man grobe und Mittelkohlen, weil ſonſt der Wind gehemmt wird und nicht durchkommen könnte, wenn blos kleine Kohlen verbraucht würden.

Nur um das Feuer zuſammen zu halten, giebt man etwas Quandel auf.

§. 481.

Behandlung der Kohlen beim Transportiren.

Da die Kohlen, ſie mögen ſo gut gemacht und ſo feſt ſeyn als ſie wollen, doch immer zerbrechlich und durch eine geringe Kraft zu zerſtoſſen ſind; ſo iſts nöthig, ſie bei jeder Behandlung ſo viel möglich zu ſchonen und zuſammenzuhalten. Das Einfüllen in die Maſſe und das Ausſtürzen muß alſo ſehr behutſam geſchehen. Man weiß, daß bei ſorgfältigem Ummeſſen der Kohlen der zwanzigſte und funfzehnte Theil verlohren geht; das Ummeſſen, Hin- und Hertragen der Kohlen, iſt daher möglichſt zu vermeiden. Aus Sparſamkeit iſts alſo rathſam, daß die Kohlenlieferung, nach den Umſtänden ſo eingetheilt wird, daß während der Kohlungszeit immer nur ſo viel Kohlen angeliefert werden, als zum Betriebe des Werkes erforderlich ſind, damit man ſie nicht ohne Noth in die Schuppen tragen und wieder herausholen muß.

Zur Transportirung aus dem Kohlhain auf die Hütten ſind die geflochtenen Kohlenkörbe, denen von Brettern zuſammengeſchlagenen, vorzuziehen, weil letztere beim Fahren zu ſtark ſtoſſen und alſo die Kohlen zerkleinen.

Auf ungleichen Wegen müßen die Kohlen langſam gefahren werden, damit durch das Stoſſen keine verlohren und entzwei gehen. Die Wagen ſind nicht ſo gut

als die Karren, weil die darin geladenen Kohlen leichter ganz bleiben.

Da es nicht gänzlich vermieden werden kann, daß nicht zuweilen Feuer mit eingeladen werden ſollte, ſo muß der Fuhrmann, zumal wenn der Weg durch trockene und Nadelholzörter geht, ein Gefäß mit Waſſer an den Wagen hängen, weil oft nicht nur der Wagen, ſondern auch der ganze Forſtort, dadurch angeſteckt wird. Hat das Feuer ſchon zu weit überhand genommen, ſo muß abgeladen, und die brennenden Kohlen mit Erde beworfen werden.

Werden die Kohlen zu naß beigebracht, ſo verlieren ſie in kurzer Zeit ihre Güte, werden mürbe und taub. Man muß daher wohl darauf achten, ſie trocken und bei gutem Wetter in die Vorrathsſchuppen zu ſchaffen.

Sind ſie einmal naß, ſo muß man ſie frühe verbrauchen, oder es wenigſtens ſo einrichten, daß ſie nicht zu lange liegen bleiben. So bald man naſſe Kohlen zwiſchen trockene bringt, ſo verderben auch dieſe. Werden alle Vortheile, ſo wohl beim Verkohlen als bei nachheriger Behandlung gehörig benutzt, ſo wird dadurch eine große Holzerſparung gemacht; dies iſt vorzüglich da von Wichtigkeit, wo eine anſehnliche Kohlenkonſumtion ſtatt findet.

§. 482.

Aufbewahrung der Kohlen.

Leicht mit Brettern beſchlagene Schuppen, wo friſche Luft eindringen kann, ſind die beſten Behältniſſe, um die Kohlen aufzubewahren. Die Bretter heftet man mit kurzen Nägeln auf, und befeſtigt ſolche oben, in der

Mitte und unten durch ſtarke vorgelegte Latten, vermittelſt eiſerner Klammern, welche an beiden Enden dieſer Latten in die Säulen getrieben werden. Ein ſolcher Kohlenſchuppen muß eine verhältnismäßige Breite und Länge haben. Er darf nicht über 30 Fuß breit ſeyn; ſeine Länge aber richtet ſich nach der Kohlenmenge. Sowohl unten als oben im Dache müſſen ſich alle 30 Fuß weit von einander Oeffnungen oder Thüren befinden, zu deren oberſten ein ſo flach liegendes Gebrücke geht, daß die Kohlen bequem hinauf getragen werden können. Die Sohle der Schuppe wird ſo hoch mit Steinen oder Schlacken verfüllt, daß die Feuchtigkeit aus der Erde die unterſten Kohlen nicht verderben kann. Die Höhe des Gebäudes bis unter das Dach muß nicht über 20 Fuß ſeyn.

Das Anfüllen eines ſolchen Schuppens mit Kohlen geſchiehet folgender Geſtalt: Zuerſt werden die Räume zwiſchen den unterſten Thüren und an den Giebelſeiten ſo hoch angefüllt, als ſichs thun laſſen will, wobei zu merken iſt, daß ſo wohl beim Ein- als Heraustragen die Kohlen nicht unmittelbar dürfen betreten werden, ſondern um dies zu verhüten, legt man Bretter auf dieſelben. Kann man nicht höher kommen, ſo werden die unterſten Thüren mit kurzen quer vorgelegten Brettern inwendig zugelegt, und nun durch die obern Thüren die übrigen Räume bis unter das Dach vollgefüllt.

Beſſer iſt's, wenn die Harken oder Rechen, womit man die Kohlen in Füllfäſſer zieht, keine eiſerne, ſondern hölzerne Zähne haben, weil ſonſt die Kohlen zu leicht zerriſſen werden.

In ſolchen Schuppen bleiben die Kohlen viele Jahre gut. Die leichte Bauart derſelben hat noch den Vortheil, daß, wenn durch Zufall Feuer mit hineingetragen wird, ſich ſolche in Geſchwindigkeit aufreiſſen laſſen. Die brennenden Kohlen werden dann vermittelſt langer eiſerner Rechen heraus gezogen und mit Waſſer gelöſcht, oder wenn das Feuer zu ſehr überhand genommen hat, mit Erde beworfen.

In gemauerten Schuppen halten ſich die Kohlen nicht ſo lange gut, weil das Gemäuer bei abwechſelnder Kälte und Wärme ſchwitzt, und die Kohlen anfeuchtet. Ein ſchon darin überhand genommenes Feuer kann auch nicht darin gelöſcht werden.

§. 483.

An manchen Orten iſt die Gewohnheit, die Kohlen in großen Haufen unter freien Himmel zu ſtürzen; hier verlieren ſie aber in kurzer Zeit ihre Güte, weil ſie, wie ſchon geſagt, keine Näſſe vertragen können. Der Verweſung widerſteht die Kohle auſſerordentlich, nur von der Näſſe wird ſie leicht mürbe. Iſt man wegen Trocknißen und Windfällen durchaus genöthigt, die Kohlen unter freiem Himmel zu laſſen, ſo bringe man ſie in nicht gar zu große kegelförmige Haufen, dergeſtalt, daß die gröbſten Kohlen auswendig ordentlich aufgemauert werden, welches leicht iſt, indem bei gehöriger Verkohlung und vorſichtigem Herauslangen ein großer Theil die Geſtalt des Holzes behält. Die kleinern Kohlen werden nun in dies runde Behältnis hineingeſtürzt, und iſt es voll, ſo bedeckt man's von oben bis unten mit Baumrinde, Stroh und dergl. Iſt ein trockner Boden unter den Kohlen, ſo halten ſie ſich hier ebenfalls ziemlich gut.

§. 484.

Kohlen, welche eine Zeitlang **trocken** aufbewahrt ſind, würken im Feuer ſtärker, als die, welche man ganz friſch aus dem Mieler verbraucht. Dies iſt der wenigen Feuchtigkeit, welche ſie aus der Atmoſphäre anziehen, zuzuſchreiben. Zu viel Feuchtigkeit verhindert einen hohen Feuersgrad, und eine völlig trockene Kohle befördert ihn nicht. Da nun aber beim Aufbewahren, durch das Einfüllen und Ausſtürzen, die Kohlen einen merklichen Verluſt leiden, wodurch ſie das, was ſie an Güte gewinnen, wieder verlieren; ſo bleibt es immer vortheilhaft, die abgeladenen Kohlen gleich zu verbrauchen.

§. 485.

Anmerkungen.

Die Verfahrungsart beim Kohlweſen iſt nicht allenthalben dieſelbe, ſondern man weicht hie und da etwas davon ab. So z. B. werden die Klüfte in dem Mieler dort faſt ſenkrecht gerichtet; die innerſten ſo angelehnt, daß ſie nur nicht zurück fallen, und die äuſerſten, daß ſie kaum die Mielerdecke und Erde vermöge der Rüſten tragen können; hier ſtellt man ſie weit vertikaler. Wird im erſten Fall der Mieler angezündet, ſo faßt das Feuer die erſten ſchwachen Klüfte, und das am Quandel ſenkrecht ſtehende Holz ſtürzt nieder, das in der Haube befindliche kurze Holz folgt nach, und der Köhler muß zu **füllen** anfangen. Iſt das Holz zu ſtark angelehnt, ſo erhält es ſich zwar ſchwebend, und die Haube ſetzt ſich nicht, ſie muß aber nieder geſtoſſen, und der Mieler demohngeachtet gefüllt werden. Hierdurch gehet Holz verlohren, und die nahe am Quandel befindlichen Kohlen

erhalten eine geringere Güte. Durch eine horizontale Lage des Holzes würde ſich zwar die Haube nicht ſetzen, und es wäre nicht nöthig, den Mieler zu füllen; aber bei der Abkühlung des Mielers kann nicht wie gewöhnlich verfahren werden, ſondern es muß von oben nieder geſchehen, und hierbei werden viel Kohlen zertretten. Wollte man die Kohlen wie gewöhnlich unten am Umfange des Mielers heraus holen, ſo müßten ſie mit dem Langhaken entzwei geſchlagen werden, wodurch ein noch gröſerer Verluſt entſtehen würde. Ueberdem befindet ſich im Innern eines ſolchen Mielers eine weit größere Höhlung, als bei einem gewöhnlich ſtehenden. Ein ungeſchickter Köhler wird indeß auf dieſe Art beſſer auskohlen, als auf die gewöhnliche, indem er hier beim Richten weit weniger Sorgfalt als bei einem ſtehenden Mieler anzuwenden nöthig hat. Auch die Feuerregierung bedarf bei dieſer Verkohlungsart weniger Aufmerkſamkeit.

§. 486.

Steinkohlen.

Hierunter werden die vorzüglichſten bituminöſen brennbaren Subſtanzen des Mineralreichs begriffen. Um ſie nicht zu verwechſeln, ſoll hier jede Art insbeſondere mit ihren Kennzeichen aufgeführt werden.

A.) Pechkohle.

Ihre Farbe iſt rabenſchwarz, und erſcheint oft pfauenſchweifig und bunt angelaufen.

Sie bricht derb, in ganzen Lagern.

Wechſelt vom Starkglänzenden bis zum Glänzenden ab, und zeigt immer einen Fettglanz.

Im Bruche iſt ſie vollkommen muſchelicht, doch findet ſie ſich auch ſchiefrigt.

Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckigt, meiſt ſcharfkantig.

Sie iſt weich, ſpröde und ſehr leicht zerſprengbar.

Da, wo man die Pechkohle gewinnt, liegt ſie meiſtens in muldenförmigen Flötzen.

In England iſt ſie meiſtens unter dem Namen: Cannel-Coal bekannt.

Ihr ſpezifiſches Gewicht = 1,27.

B.) Glanzkohle.

Wird von einer ins Bräunlich fallenden eiſenſchwarzen Farbe gefunden.

Sie kommt derb und grob eingeſprengt vor.

Inwendig iſt ſie glänzend, ſtarkglänzend, das ins Metalliſchglänzende übergeht.

Der Bruch iſt großmuſchlicht.

Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig.

Sie iſt weich und ſehr leicht zerſprengbar.

Die Glanzkohle iſt mit der Pechkohle am nächſten verwandt.

Beim Verbrennen hinterläßt ſie eine Aſche.

C.) Braunkohle.

Iſt von einer lederbraunen Farbe.

Sie bricht derb, in ganzen Lagern.

Ihr Bruch iſt erdigblätterigt.

Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig.

Sie iſt weich, ſpröde und leicht zerſprengbar.

D.) Bituminöſes Holz.

Iſt von bläulichſchwarzer, auch ſchwärzlich und nelkenbrauner Farbe.

Zeigt ſich immer in Holzgeſtalt.

Die Oberfläche iſt rauh und in die Länge geſtreift.

Matt.

Der Bruch iſt ſplittrigt.

Er iſt weich und ſpröde.

Friſch gegraben ſieht das bituminöſe Holz faſt wie Ebenholz aus. An der Luft bekommt es Riſſe, und verwittert nach und nach.

Es kommt theils in Flötz- theils in aufgeſchwämmten Gebürgen, und faſt immer in mächtigen Lagern vor.

Unter andern Ländern, welche mit bituminöſem Holze verſehen ſind, iſt Island merkwürdig; es liegt hier in Bergen von 200 Faden höher als die Meeresfläche.

Dieſe Lagen ſind horizontal, und von einigen Zollen bis zu einem Faden mächtig, wechſeln mit Thon und Sandſtein ab, und breiten ſich zum Theil weit aus.

Das bituminöſe Holz giebt eine ſchwächere Hitze, als die gewöhnlichen Steinkohlen; dem ohnerachtet kann es mit viel Vortheil angewandt werden.

Beim Verbrennen empfindet man einen unangenehmen Geruch und ſtarken Rauch.

E.) Bituminöſe Holzerde.

Iſt von ſchwärzlichbrauner, auch bräunlichſchwarzer Farbe, die jedoch an der Luft lichter wird.

Sie beſteht meiſtens aus zerreiblichen, matten und ſtaubigten Theilen, die wenig abfärben, faſt immer zuſammen gebacken vorkommen, und wenig an der Zunge hängen.

Sie wird durch den Strich glänzend, und fühlt ſich mager an.

Im Feuer brennt ſie mit einer lichten Flamme, und mit einem ſehr unangenehmen bituminöſen Geruch.

Sie wird an ihren Gewinnungsörtern gewöhnlich in hölzerne Formen von der Größe der Backſteine gedrückt, an der Luft getrocknet, und als Brennmaterial verbraucht.

F.) Gagat.

Kommt von einer dunkelſchwarzen Farbe vor.

Findet ſich derb und eingeſprengt.

Iſt inwendig ſtarkglänzend.

Der Bruch iſt vollkommen muſchlicht.

Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckigt und zum Theil ſcharfkantig.

Er iſt halb hart und leicht zerſprengbar.

Sein eigenthümliches Gewicht iſt = 1,744.

In einer mäßigen Hitze ſchmelzt er mit einem unangenehmen Geruch; verbrennt und hinterläßt eine weißgraue vegetabiliſche Aſche.

Warm gerieben wird er elektriſch, und zieht leichte Körper an ſich.

Er findet ſich oft bei Steinkohlen, und iſt unter allen Steinkohlarten die reinſte.

Er wird wie die Steinkohle als Brennmaterial verbraucht.

* * *

Die Beſtandtheile der angeführten Subſtanzen ſind: Erdöl und Pflanzenerde.

G.) Blätterkohle.

Iſt gewöhnlich dunkelſchwarz, doch nähert ſie ſich zuweilen dem Bräunlichſchwarzen; oft kommt ſie auch pfauenſchweifig bunt angelaufen vor.

Inwendig iſt ſie ſtarkglänzend.

Der Bruch iſt mehr oder weniger vollkommen geradblätterigt.

Sie ſpringt theils in unvollkommen rhomboidaliſchen; theils in unbeſtimmt eckigten Bruchſtücken.

Iſt weich, ſpröde und ſehr leicht zerſprengbar.

H.) Schieferkohle.

Kommt von einer dunkelſchwarzen Farbe vor.

Sie bricht derb.

Iſt inwendig glänzend, und zwar fettglänzend.

Im Längebruche geradſchiefrig; im Querbruche flachmuſchlig, auch uneben.

Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig und ſcheibenförmig.

Iſt weich, ſpröde und ſehr leicht zerſprengbar.

I.) Grobkohle.

Iſt von einer Mittelfarbe zwiſchen graulich und dunkelſchwarz.

Bricht derb.

Iſt inwendig wenig glänzend.

Von einem Fettglanz.

Der Bruch iſt uneben und von einem groben Korn.

Springt in unbeſtimmt eckige und ſtumpfkantige Bruchſtücke.

Iſt weich, ſpröde und leicht zerſprengbar.

K.) Moorkohle.

Findet ſich von bräunlichſchwarzer Farbe.

Kommt derb vor.

Hat immer ein geborſtenes Anſehen.

Iſt ſtarkſchimmernd.

Im Längenbruch ſchiefrig, im Querbruche eben, bisweilen auch flachmuſchlig.

Springt gewöhnlich in ſcheibenförmige Bruchſtücke.

Wird durch den Strich glänzend.

Iſt ſehr weich, ſpröde und leicht zerſprengbar.

Sie kommt häufig in Böhmen vor.

* * *

Die Beſtandtheile der vier letzten Steinkohlenarten ſind: Erdöl, Pflanzenerde und Schwefelſäure.

---

§. 487.

Den Urſprung der Steinkohlen leitet man aus dem Gewächsreiche her. Einige Naturforſcher vermuthen, daß ſie aus dem Torf (§. 489.) entſtehen. —

Die beſte Art Steinkohlen iſt die Glanzkohle. Sie fließt im Feuer zu einer Art Kuchen zuſammen, giebt einen ausserordentlichen Grad von Hitze, und läßt wenig Aſche und Schlacken zurück. Die Schieferkohle hingegen brennt mit einer lobernden Flamme, und hinterläßt viel Aſche und Schlacke.

Die Lagerſtätte der Steinkohlen ſind Flötzgebürge, meiſtens Kalk- und Schiefergebürge. Sie brechen oft nahe bei Alaun- Vitriolbergen u. ſ. f. Die beſten Kohlen finden ſich meiſtens nur in der Tiefe.

Sie geben eine beträchtliche Hitze; 350 Pfund Steinkohlen geben eben ſo viel Hitze als 600 Pfund Büchenholz. Die Anzündung derſelben hält etwas ſchwer, brennen ſie aber erſt, ſo zeigen ſie ſich ſehr feuerbeſtändig und anhaltend. Eine noch ſtärkere Hitze geben ſie, wenn man ſie mit Waſſer beſpritzt.

§. 488.

Am häufigſten kommen die Schwefelkohlen vor. Da dieſe während dem Brennen einen ſehr übeln Geruch und zugleich einen unangenehmen ſtarken Dampf verbreiten, ſo iſt es nöthig, ſie zuvor abzuſchwefeln.

Um dies zu verrichten, d. h. um die Steinkohlen vom Schwefel und dem überflüßigen Oel zu befreien, und ſie alſo zu gemeinnützigem Gebrauch geſchickter zu machen, ſo verfährt man damit auf eine ähnliche Art, wie bei der Holzkohlung, man ſchichtet ſie in Mielern auf, und brennt ſie einmal durch. Iſt der Antheil des Schwefels und des Oels beträchtlich, ſo werden zu deren Gewinnung beſondere Anſtalten getroffen. Es geſchieht daher das Abſchwefeln in beſonders dazu eingerichteten Oefen.

Die Produkte, welche beim Abſchwefeln gewonnen werden, ſind: 1) ein fettes Oel, welches zum Brennen, vorzüglich beim Bergbau, und als Schiffstheer und Wagenſchmiere dient; 2) gewinnt man ein Ammoniak (flüchtiges Laugenſalz), welches vorzüglich in England zur Bereitung des Salmiaks angewandt wird; 3) eine ſchwache Säure, die man in Lohgerbereien ſtatt der gewöhnlichen Lohe mit dem beſten Vortheil anwendet. Die abgeſchwefelten Steinkohlen nennt man in England Coaks oder Cynders.

In Lüttich und Brabant bedient man ſich ſtatt des Abſchwefelns, um den übeln Dampf und Geruch zu mäßigen, einer andern Methode. Man zerſtößt nemlich die Steinkohlen zu einem gröblichen Pulver, vermengt dieſes mit Lehm, bearbeitet die Maſſe mit Mörtel, formt runde Kugeln daraus, trocknet dieſe an der Luft, und verbraucht ſie ſodann.

---

§. 489.

Torf (Turfa).

Wenn die durch Vermoderung der Gewächſe entſtandene Stauberde, mit Bergöl durchdrungen oder geſchwängert wird, ſo entſteht der eigentliche Torf. Nach Beſchaffenheit des Bodens, und nachdem die Gewächſe darin, mehr oder weniger verweßt ſind, iſt der Torf verſchieden. An dem Pechtorf, welcher von ſchwarzer Farbe und dichtem Bruch iſt, ſind keine Gewächsſpuren bemerkbar. Der Haidetorf (Raſentorf) beſteht dagegen aus noch unverweßten Moor- und Pflanzenwurzeln,

mit Gewächserde vermiſcht. Der See- oder Sumpftorf enthält nur wenig ſichtbare Gewächstheile. Eine Abänderung deſſelben iſt der Papiertorf, welcher aus übereinanderliegenden dünnen Schichten beſteht. Auch der Baggertorf gehört dahin.

§. 490.

Torfſtechen.

Der Raſentorf liegt an der Oberfläche der Erde und bildet die Decke oder den Raſen des Bodens. Er wird in länglich vierſeitigen Stücken von beliebiger Größe geſtochen.

Bevor der Torf geſtochen wird, muß unterſucht werden: 1) zu welcher Art Feuerung der Torf anwendbar ſey; und 2) wie groß ſeine Mächtigkeit iſt.

Um beides die Beſchaffenheit und Mächtigkeit des Torfs zu unterſuchen, dient ein Lückerbohr. Der zum Verſuch ausgebohrte oder ausgeſtochene Torf wird, ſo oft ſich eine Veränderung an demſelben zeigt, ſortirt, an der Luft getrocknet und im Feuer probirt.

Es iſt beim Torfſtechen folgendes zu beobachten:

1) Soll in einem Bruche geſtochen werden, ſo wird am höchſten Theile deſſelben der Anfang gemacht, und zwar in langen mit den Seiten des Bruchſtücks gleichlaufenden Gräben; weil ſich der Torf, wenn er trocken iſt, nicht bearbeiten läßt.

2) Steht der Torf mehrere Fuß hoch, ſo muß das Stechen deſſelben ſtufenweiſe, und nicht gleich zu tief geſchehen, damit der untere nicht durch Ableitung des Waſſers zu trocken werde.

3) Zum bequemern Herausbringen des Torfs muß hin und wieder ein Strich Torfmaſſe von einigen Fuß breit ſtehen bleiben.

4) Der zum Brennen untaugliche Torf wird wieder in die geſtochenen Gräben hineingeworfen.

5) Um ihn zu trocknen, wird er in runde kegelförmige, inwendig hohle Haufen dergeſtalt gelegt, daß die Stücke um einige Zoll von einander abſtehen, damit die Luft deſto beſſer durchſtreichen könne. Da wo dies nicht ſtatt finden kann, muß er in beſonders dazu gebauete Scheuren aufgethürmt und getrocknet werden.

§. 491.

Torfverkohlung.

Die Verkohlung des Torfs iſt erſt in neuern Zeiten üblich geworden. Sie geſchieht auf zweierlei Weiſe, entweder in Mielern, oder in dazu eingerichteten Oefen.

§. 492.

Bei dem Verkohlen in Mielern werden faſt dieſelben Handgriffe als bei der Holzkohlung beobachtet; nur ſind folgende Punkte dabei zu merken:

1) Muß der Torf vollkommen trocken ſeyn, ſo daß, wenn er ins Waſſer geworfen wird, er dem Eindringen deſſelben lange widerſteht. Denn wird er feucht verkohlt, ſo muß ihm vielmehr Luft als dem Holze gelaſſen werden, und ſo erhält man entweder eine ſehr leichte und ſchlechte Kohle oder der Torf kohlt nur halb aus.

2) Müſſen die Torfſtücke, wie das Holz, Stück vor Stück eingeſetzt, gehörig dicht gerichtet, und kei-

nesweges unordentlich übereinandergeworfen werden; weil ſonſt viel Aſche entſteht und untaugliche Kohlen erfolgen. Das Setzen des Torfs muß jedoch nicht zu dicht geſchehen, damit das Feuer auch durchkommen kann.

3) Dürfen die Mieler kaum ein Drittheil ſo groß als beim Holze ſeyn; denn ſind ſie zu groß, ſo geht der Torf oben und in der Mitte gänzlich verloren, weil der Luftzug in hohen Mielern und für den Torf zu ſtark iſt, das Feuer kann durch die Decke nicht gehörig gemäßigt und gedämpft werden.

4) Müſſen die Mieler auf einen guten Boden (§.460.) geſetzt werden, damit ſich das Feuer bequem regieren läßt. Eben deswegen muß jeder Torfmieler ringsum mit einem dichten Windſchauer verſehen werden.

§. 493.

Da die Torfkohle weit bequemer als der rohe Torf zum Gebrauch iſt, und da man die Verkohlung in Mielern nicht zweckmäßig und vortheilhaft genug fand, ſo wurde auf eine andere Verkohlungsart gedacht, nemlich auf die, in beſonders dazu eingerichteten Oefen.

§. 494.

Man hat zu dieſem Behuf eiſerne und ſteinerne Oefen, deren Bauart und Struktur ſehr von einander abweichen.

Die von Kramer *) vorgeſchlagenen ſind folgende:

---

*) S. deſſen Anleitung zum Forſtweſen, Cap. XIII. pag. 196.

A.) Eiſerner Ofen. Er beſteht aus einem gemauerten Windfange, welcher unten eine Thür von 2 Fuß ins Gevierte hat, die mit einem eiſernen Schieber, wie auch der Boden mit einer eiſernen Platte, damit die Luft keinen Durchzug irgendwo finde, verwahrt ſeyn muß. Auf dieſes Gemäuer werden drei runde hohle, ſäulenförmige Aufſätze von Gußeiſen übereinander geſetzt, welche zuſammen 12 Fuß hoch ſind, und mit einem guten feuerfeſten Cement dicht verwahrt ſeyn müſſen. Zu dem Ende hat jeder Aufſatz oben einen Kranz, in welchen der untere Rand des folgenden Aufſatzes genau paßt.

Der ſo zugerichtete Ofen wird bis zur Hälfte mit Torf, jedoch ganz locker angefüllt, in der Mitte angezündet, ferner der ganze Ofen vollgeſtürzt, und nun die gleichfalls von Gußeiſen, in Geſtalt einer halben Hohlkugel gemachte Haube darauf gedeckt. So bald der Torf Feuer gefangen, ſetzt man den Schieber vor, und beſtürzt ihn mit Stübbe, damit das Feuer nicht hell brennen und den Torf zu ſehr angreifen könne. So wie ſich der Torf ſetzt, wird friſcher nachgefüllt, welches durch ein in der Haube befindliches rundes Loch geſchiehet. Nach jedesmaligem Füllen wird dies Loch mit einem Deckel verſchloſſen.

Geht nun nichts mehr in den Ofen hinein, ſo wird die Haube nebſt dem Deckel, rund herum gegen allen Zugang der Luft verwahrt. Bis dahin dauert die Arbeit, 10 bis 12 Stunden; nun iſt noch einmal ſo viel Zeit bis zur völligen Abkühlung des Ofens nöthig. Hierauf wird die Stübbe weggeräumt, der Schieber aufgemacht, und die Kohlen mit den Händen einzeln herausgeholt.

Auf dieſe Art werden von 250 Kubikfuß wohlgetrockneten Torfs 120 bis 130 Kubikfuß Kohlen erhalten.

Ein ſolcher Ofen kommt 150 bis 200 Rthl. zu ſtehn. Die darin gebrannten Kohlen haben vor denen in Mielern erhaltenen, viel Vorzüge.

B.) Steinerne Oefen; laſſen ſich mit weniger Koſtenaufwand von Backſteinen aufführen. Sie können dieſelbe Struktur als der eben beſchriebene haben, aber noch einmal ſo groß ſeyn, indem ſie jedoch die vorige Höhe beibehalten, damit der Luftzug, welcher blos von der Höhe abhängt, nicht verſtärkt werde.

Zu einem ſolchen ſteinernen Ofen iſt ein Bodenblatt, der Schieber mit ſeinen Einfaſſungen und die Haube, von Eiſen nöthig.

Da ſich auch das ſtärkſte Mauerwerk durch die Hitze ausdehnt, und alſo niemals die gehörige Dichtigkeit hat; ſo muß bei dieſen Oefen folgende Vorſicht gebraucht werden. In die Mauer wird der eiſerne Schieber und der Kranz eingelaſſen, worauf die Haube ruhet. Der Ofen wird ſodann mit eben ſolchen Steinen, welche aber mit der äuſern Mauer nicht verbunden ſeyn dürfen, ſondern 2 bis 3 Zoll davon abſtehen, ausgefüttert, und der kleine Zwiſchenraum mit geſiebter und etwas angefeuchteter Aſche, vollgeſtampft. Durch dies Mittel hält man die Hitze von der äuſern Mauer dergeſtalt ab, daß ſie keine Riſſe bekommt und ſo der Luft kein Zugang geſtattet wird.

Die Verkohlungsart in dieſen Oefen iſt der vorhin angegebenen ganz gleich.

§. 495.

Gut gebrannte Torfkohlen laſſen ſich ſo wohl beim Friſchfeuer als beim Hohenofen auf eine vortheilhafte Weiſe anwenden. Da ſie den Kohlenſtoff weniger feſt gebunden als die Holzkohlen enthalten, ſich alſo leicht verflüchtigen laſſen, ſo ergiebt ſich die vorzüglich zweckmäßige Anwendung derſelben beim *Verfriſchen* von ſelbſt.

§. 496.

In holzarmen Ländern iſt der Torf ein ſehr wichtiges und ſchätzbares Naturprodukt, zumal da er ſich nach dem Ausſtechen wieder erzeugt. Zur Erzeugung des Torfs gehören vorzüglich zwei Dinge: 1) erdharziges Waſſer, 2) gewiſſe Sumpfpflanzen, z. B. das Torfmoos, Riedgras, Schilf, Sumpfheide u. ſ. f. Dieſe wachſen in dem Meerwaſſer, ihrer Natur gemäß, von ſelbſt, und bilden mit der Zeit den torfigen Boden, der zuweilen an 30 Fuß Tiefe hat; er verräth ſich durch das Schwanken, wenn man darüber geht, und durch das bräunliche Waſſer, welches hin und wieder hervorquillt.

Entwurf

einer

Hüttenmänniſchen Litteratur.

Auſſer den gewöhnlichen Verkürzungen bei litterariſchen Nachweiſungen, ſind hier keine gebraucht. Zuweilen iſt das Original weggelaſſen, und blos die Ueberſetzung angeführt.

A.) Mathematiſche Schriften.

1. Abr. Gotth. Käſtner's, Anfangsgründe der Mathematik. Göttingen, 1760. 8.
2. Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Aufgeſetzt von Wencesl. Joh. Guſtav Karſten. Zweite Auflage. Greifswald, 1782. 8.
3. Joh. Fr. Häſeler's, Anfangsgründe der Arithmetik, Algebra, Geometrie und Trigonometrie. Zum eigenen Unterricht. Zweite vermehrte und verbeſſerte Auflage, Lemgo, 1794. 8.
4. Gründlicher und ausführlicher Unterricht zur praktiſchen Geometrie, von M. Joh. Tobias Mayer. 3 Theile. Göttingen, 1783.

a.) Mechaniſche Werke.

5. Jac. Leupold's, theatrum machinarum generale. Leipzig, 1724. Fol.
6. Jens Kraft, Forelåsninger over Mechenik. Soroe, 1762—64. 1r und 2r Theil.
7. Abr. Gotth. Käſtner's, Anfangsgründe der höheren Mechanik. Göttingen, 1766. 8.
8. J. H. Lampert's, Gedanken über die Grundlehre des Gleichgewichts und der Bewegung; im 2ten Theil ſeiner Beiträge zum Gebrauch der Mathematik.
9. Joh. Georg Büſch, Mechanik; in ſeinem Verſuch einer Mathematik, zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. 3te ſehr verm. Aufl. Hamb. 1776. 8.

10. Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Aufgeſetzt von Wenceſl. Joh. Guſtav Karſten, 3ter und 4ter Theil.
11. Grundſätze der reinen Mechanik, von Klügel, in Eberhard's philoſoph. Magazin. I. B. 4tes und II. B. 1tes Stück.

b.) Vermiſchte Schriften.

12. Kurze Anweiſung für gemeine Feldmeſſer, 2te Aufl. mit Kupf. Marburg 1798. 8.
13. G. Große, erſte Anfangsgründe der Feldmeßkunſt, mit allgemein faßlichen und populären Beweiſen. Halle, 1798. gr. 8.
14. K. F. Hindenburg, Archiv der reinen und angewandten Mathematik. Leipz. 1799. gr. 8.
15. D. J. J. Kohlhaas, angewandte Mathematik für ſchon geübtere Jünglinge. Nürnb. 1798.
16. F. A. Boyſen, die ſelbſtlehrende Rechenkunſt, oder vollſtändige Anweiſung für alle Stände, inſonderheit für Kaufleute, zu einem gründlichen und leichten Selbſtunterricht, ſowohl in der ihnen nöthigen Rechenkunſt ſelbſt, als auch Rechnungsführung. Leipzig, 1798.
17. J. C. Möller, kaufmänniſche Arithmetik. Hamb. 1798. 8.
18. J. F. Riemann, praktiſche Anweiſung zum Teichbau. Leipz. 1798. 8.
19. C. F. Prange, von den Mitteln, die ſchweren Unkoſten beim Bauen zu erleichtern, durch Verfertigung richtiger Bauanſchläge. Halle 1780. 8.
20. J. G. M... Anweiſung zu der bürgerlichen Baukunſt, dieſelbe von ſich ſelbſt zu erlernen. Neue umgearbeitete Ausgabe. Gotha 1786. 8.

B.) Phyſikaliſche Schriften.

21. Kurze Unterweiſung und Anfangsgründe der Naturlehre, von Joh. Jac. Ebert. Leipz. 1775. 8.
22. Mathias Gabeler's, Naturlehre. München 1778. 8. 4 Theile.
23. Anfangsgründe der Naturlehre, von Wenceſl. Joh. Guſtav Karſten; 2te verbeſ. Aufl. Halle, 1790. 8.
24. Ebendeſſelben kurzer Entwurf der Naturwiſſenſchaft, vornemlich ihres chemiſch-mineralogiſchen Theils. Halle 1785. 8.
25. Georg Sim. Klügel's, Encyclopädie, im 2ten Theile. Berlin und Stetin, 1782. 8.
26. F. G. Kratzenſtein's, Vorleſungen über die Experimentalphyſik. 6te Aufl. Kopenhagen, 1787.
27. Clemens de Phyſique en forme de Tables, par Jacques Louis Schurer. T. I. à Strasbourg, 1786. 8.
28. An introd. to nat. phyloſ. by W. Nicholſon. London, 1787. Teutſch mit Zuſätzen von M. A. Fr. Lüdicke, 2 Theile, Leipz. 1787. 8.
29. Grundlage zu meinen Vorleſungen über Experimentalphyſik. Marcus Herz. Berl. 1787. 8.
30. Grundriß der Naturlehre, von Friedrich Albrecht Karl Gren. 3te ganz umgearbeitete Aufl. Halle, 1797.
31. Grundriß des mathematiſchen und chemiſch mineralogiſchen Theils der Naturlehre. Entworfen von J. Ph. Hobert. Berlin 1789. 8.
32. Franz Karl Achard's, chymiſch-phyſiſche Schriften. Berl. 1780. 8.

C.) Mineralogiſche Schriften.

1. J. S. Schröter, Journal für die Liebhaber des Steinreichs. Weimar, 1774.

2. J. F. Lempe, Magazin für die Bergbaukunde. Dresden, 1785. u. f. J. 8.

3. Bergmänniſches Journal. Freiberg, 1788. u. f. J. 8.

4. G. R. Boehmer, bibliotheca ſcriptorum hiſtoriae naturalis, oeconomiae, aliarumque artium ac ſcientiarum ad illam pertinentium, realis ſyſtematica. p. IV. Mineralog. Vol. I. Lipſ. 1788. Vol. II. 1789. gr. 8.

a.) Mineralogiſche Syſteme und Lehrbücher.

5. J. G. Lehmann, kurzer Entwurf einer Mineralogie, zum Gebrauch der Vorleſungen. 3te Auflage. Nürnb. 1769. 8.

6. R. A. Vogel, praktiſches Mineralſyſtem. Leipzig, 1762. 8.

7. J. W. Baumer, Naturgeſchichte des Mineralreichs. Gotha, 1763. 8.

8. Recueil de divers Traités ſur l'Hiſtoire naturelle de la Terre et des Foſſiles. Par M. E. Bertrand à Avignon, 1766. 4.

9. An introduction to Mineralogie, by I. R. Forſter. London, 1768. 8.

10. J. A. Scopoli, Einleitung zur Kenntnis und Gebrauch der Foſſilien. Riga und Mietau, 1769. 8.

11. Cronſtedt, Verſuch einer neuen Mineralogie, vermehrt durch Brünnich. Kopenh. und Leipz. 1770. 8.

12. Peithner, erſte Gründe der Bergwerkswiſſenſchaft. Prag, 1770. 8.

13. Eſſai d'une nouvelle mineralogie, traduit du Suedois et de l'Allemand de Mr. Wedmann, par Mr. Dreux, à Paris, 1771. 8.

14. I. A. Scopoli, principia mineralogiae ſyſtematicae et practicae. Pragae. 1772. 8.

15. Sage, Elemens de Mineralogie docimaſtique. Paris, 1772. 8.

16. Anfangsgründe der Mineralogie, nach den Grundſätzen der Probierkunſt. Aus dem Franzöſiſchen des Herrn Sage, mit einigen Anmerkungen vermehrt von N. G. Leske. Leipz. 1775. 8.

17. J. A. Scopoli, Anfangsgründe der Mineralogie, überſetzt von D. Meidinger. Prag, 1775. 8.

18. Hiſtoriſche Mineralogie, oder Beſchreibung der Mineralien und Anzeigung der Oerter, wo ſie gefunden werden. Bresl. und Leipz. 1775. 8.

19. N. A. Vogel, praktiſches Mineralſyſtem. Leipzig, 2te Ausgabe, 1776. 8.

20. Lapides in ordinem ſyſtematicum digeſti. Auctore N. de Stengel. Heidelbergae, 1777. 8.

21. Syſtema mineralogicum a I. G. Wallerio. Vind. 1778. 8.

22. Sage, Elemens de Mineralogie docimaſtique, ed. II. à Paris, 1779. 8.

23. Axel von Cronſtedt, Verſuch einer Mineralogie, aus dem Schwediſchen überſetzt von A. G. Werner, Leipzig, 1778. 8.

24. J. F. Gmelin Einleitung in die Mineralogie. Nürnberg, 1780. 8.

25. J. G. Waller, Mineralſyſtem, in einen Auszug gebracht, und mit äuſern Beſchreibungen vermehrt von

Hebenſtreit, herausgegeben von N. G. Leske. Berlin, 1781 und 1783. 8.

26. C. A. Gerhard, Verſuch einer Geſchichte des Mineralreichs. Berlin, 1781. 8.

27. J. G. Lenz, Tabellen über das geſammte Steinreich. Jena, 1781. 4.

28. Brünnich, Mineralogie, aus dem Däniſchen überſetzt, mit Zuſätzen des Verfaſſers, und einer Anzeige der bisher bekannten ruſſiſchen Mineralien, von J. G. Georgi. Petersb. und Leipz. 1781. 8.

29. v. Veltheim, Grundriß einer Mineralogie. Braunſchweig, 1781. Fol.

30. Torberni Bergmann, ſciagraphia regni mineralis — Lipſiae, 1782. 8.

31. Hiſtoire naturelle de mineraux, par M. le Comte de Buffon, à Paris, 1783. 4.

32. Des Herrn Grafen von Büffon Naturgeſchichte des Mineralreichs. Eine freie mit einigen Zuſätzen vermehrte Uiberſetzung, von E. E. Wünſch, Frankf. und Leipz. 1784. 8.

33. R. Kirwan, elements of mineralogy. London, 1784. 8.

34. Tableau methodique des mineraux ſuivant leurs differentes natures et avec des caracteres deſtinctifs, apparens ou faciles à reconnaitre, (par. Mr. Daubenton) Paris, 1784. 4.

35. Kirwan, Anfangsgründe der Mineralogie, aus dem Engliſchen überſetzt, mit Anmerkungen und einer Vorrede von D. L. Crell. Berl. und Stetin, 1785. 8. 2te Ausgabe, mit beträchtlichen Verbeſſerungen und Zuſätzen, 1796.

36. C. A. Gerhard, Grundriß des Mineralſyſtems. Berlin, 1786. 8.

37. J. Jak. von Well, methodiſche Einleitung der mineraliſchen Körper, zum Gebrauch ſeiner Vorleſungen. Wien, 1786. 8.

38. T. Cavallo, mineralogiſche Tafeln, aus dem Engliſchen überſetzt von J. R. Forſter. Halle, 1786. in Fol.

39. v. Leyſer, mineralogiſche Tabellen. Halle, 1787. in Fol.

40. Fibig, Handbuch der Mineralogie. Mainz und Frankfurt, 1787. 8.

41. T. Bergmann, Grundriß des Mineralreichs, aus dem Lateiniſchen überſetzt von Lippert. Wien, 1787. 8.

42. Elementi di mineralogia analitica et ſyſtematica dell' Ab. Volta. In Pavia 1787. 8.

43. J. F. Gmelin, Grundriß einer Mineralogie. Göttingen, 1790. 8.

44. G. A. Suckow, Anfangsgründe der Mineralogie. Leipz. 1790. 8.

45. J. G. Lenz, mineralogiſches Handbuch, durch weitere Ausführung des Werner'ſchen Syſtems. Hildburghauſen, 1791. 8.

46. v. Lehmann, Grundſätze der Mineralogie. Frankf. 1791. 8.

47. L. G. Karſten, tabellariſche Ueberſicht der mineralogiſch einfachen Foſſilien. Berlin, 1790. Zweite Aufl. 1792. 8.

48. Bekkerheim und Kramp, Kriſtallographie des Mineralreichs. Wien, 1793. 8.

49. Emmerling, Lehrbuch der Mineralogie. Gieſen, 1793. 8.

50. J. G. Lenz, Muſtertafeln der bis jetzt bekannten einfachen Mineralien, worauf dieſelben nach ihren Geſtalten und natürlichen Farben abgebildet und ihre übrigen Verhältniſſe gegeneinander beſtimmt werden. Jena, 1794. 8.

51. D. I. G. Lenz, Verſuch einer vollſtändigen Anleitung zur Kenntnis der Mineralien. 2 Theile. Leipzig, 1794. 8.

52. Emmerling's, Lehrbuch der Mineralogie. Gieſen, 1799. gr. 8.

b.) Vermiſchte Schriften.

53. Fr. A. Reuß, neues mineraliſches Wörterbuch, oder Verzeichnis aller Wörter, welche auf Oryctognoſie und Geognoſie Bezug haben; mit Angabe ihrer wahren Bedeutung, nach Werner's neueſter Nomenclatur. Hof, 1798. 8.

54. Laſius Beobachtung über die Harzgebürge, als ein Beitrag zur mineralogiſchen Naturkunde. 2 Theile. Hanover, 1789. 8.

55. M. J. Briſſon, Anfangsgründe der Naturgeſchichte und Chemie der Mineralien, zum Gebrauch der Centralſchulen. Aus dem Franz. mit Anmerk. von J. B. Tromsdorf. Mainz, 1798. 8.

56. Mart. Heinr. Klaproth, Beiträge zur chemiſchen Kenntnis der Mineralkörper. I. II. Band. Poſen und Berlin, 1797. — 98.

D.) Chemiſche Schriften.

a.) Aeltere chemiſche Werke.

I.) Syſteme und Lehrbücher.

1. Nic. Lemery cours de chymie; oder der vollkommene Chymiſt; mit Zuſätzen von Joh. Chriſt. Zimmermann. Dresden, 1754. 8.
2. A compleat courſe of chemiſtry, by Ge. Wilſon. London, 1746. 8.
3. Gottfr. Rothens, gründliche Anleitung zur Chemie. Leipzig, 1750. 8.
4. Geo. Ernſt Stahl, Chymia rationalis et experimentalis, oder gründliche Einleitung zur Chemie. Leipzig, 1720. 8. Ejusd. Fundamenta chimiae dogmaticae et experimentalis. Norimb. 1732. 4. Tom. I. II. 1746. 4. Tom. I. II. III.
5. Herrn Boerhave Anfangsgründe der Chemie. Berl. 1762. 8. Mit Anmerkungen von J. L. Wiegleb. Berl. und Stetin, 1782. 8.
6. Pet. Shaw new method of chymiſtry, Lond. 1727. 8.
7. Herm. Fried. Teichmeyeri inſtitutiones chemiae dogmaticae et experimentalis. Iena, 1752. 4.
8. Conſpectus chemiae theoretico-practicae, auct. Ioh. Iunckero. Halle, 1744. 4. deſſen vollſtändige Abhandlung der Chemie. Halle, Th. I. — III. 1753. 4.
9. Elemens de chimie, avec des notes, par M. de Machy. à Paris, 1757. Vol. I. — VI. 12.
10. Kaſp. Neumann's praelectiones chemicae, herausgegeben von Joh. Chr. Zimmermann. Berlin, 1740. 4.

Die Produkte, welche beim Abſchwefeln gewonnen werden, ſind: 1) ein fettes Oel, welches zum Brennen, vorzüglich beim Bergbau, und als Schiffstheer und Wagenſchmiere dient; 2) gewinnt man ein Ammoniak (flüchtiges Laugenſalz), welches vorzüglich in England zur Bereitung des Salmiaks angewandt wird; 3) eine ſchwache Säure, die man in Lohgerbereien ſtatt der gewöhnlichen Lohe mit dem beſten Vortheil anwendet. Die abgeſchwefelten Steinkohlen nennt man in England Coaks oder Cynders.

In Lüttich und Brabant bedient man ſich ſtatt des Abſchwefelns, um den übeln Dampf und Geruch zu mäßigen, einer andern Methode. Man zerſtößt nemlich die Steinkohlen zu einem gröblichen Pulver, vermengt dieſes mit Lehm, bearbeitet die Maſſe mit Mörtel, formt runde Kugeln daraus, trocknet dieſe an der Luft, und verbraucht ſie ſodann.

---

§. 489.

Torf (Turfa).

Wenn die durch Vermoderung der Gewächſe entſtandene Stauberde, mit Bergöl durchdrungen oder geſchwängert wird, ſo entſteht der eigentliche Torf. Nach Beſchaffenheit des Bodens, und nachdem die Gewächſe darin, mehr oder weniger verweßt ſind, iſt der Torf verſchieden. An dem Pechtorf, welcher von ſchwarzer Farbe und dichtem Bruch iſt, ſind keine Gewächsſpuren bemerkbar. Der Haidetorf (Raſentorf) beſteht dagegen aus noch unverweßten Moor- und Pflanzenwurzeln,

mit Gewächserde vermiſcht. Der See- oder Sumpftorf enthält nur wenig ſichtbare Gewächstheile. Eine Abänderung deſſelben iſt der Papiertorf, welcher aus übereinanderliegenden dünnen Schichten beſteht. Auch der Baggertorf gehört dahin.

§. 490.

Torfſtechen.

Der Raſentorf liegt an der Oberfläche der Erde und bildet die Decke oder den Raſen des Bodens. Er wird in länglich vierſeitigen Stücken von beliebiger Größe geſtochen.

Bevor der Torf geſtochen wird, muß unterſucht werden: 1) zu welcher Art Feuerung der Torf anwendbar ſey; und 2) wie groß ſeine Mächtigkeit iſt.

Um beides die Beſchaffenheit und Mächtigkeit des Torfs zu unterſuchen, dient ein Löckerbohr. Der zum Verſuch ausgebohrte oder ausgeſtochene Torf wird, ſo oft ſich eine Veränderung an demſelben zeigt, ſortirt, an der Luft getrocknet und im Feuer probirt.

Es iſt beim Torfſtechen folgendes zu beobachten:

1) Soll in einem Bruche geſtochen werden, ſo wird am höchſten Theile deſſelben der Anfang gemacht, und zwar in langen mit den Seiten des Bruchſtücks gleichlaufenden Gräben; weil ſich der Torf, wenn er trocken iſt, nicht bearbeiten läßt.

2) Steht der Torf mehrere Fuß hoch, ſo muß das Stechen deſſelben ſtufenweiſe, und nicht gleich zu tief geſchehen, damit der untere nicht durch Ableitung des Waſſers zu trocken werde.

3) Zum bequemern Herausbringen des Torfs muß hin und wieder ein Strich Torfmaſſe von einigen Fuß breit ſtehen bleiben.

4) Der zum Brennen untaugliche Torf wird wieder in die geſtochenen Gräben hineingeworfen.

5) Um ihn zu trocknen, wird er in runde kegelförmige, inwendig hohle Haufen dergeſtalt gelegt, daß die Stücke um einige Zoll von einander abſtehen, damit die Luft deſto beſſer durchſtreichen könne. Da wo dies nicht ſtatt finden kann, muß er in beſonders dazu gebauete Scheuren aufgethürmt und getrocknet werden.

§. 491.

Torfverkohlung.

Die Verkohlung des Torfs iſt erſt in neuern Zeiten üblich geworden. Sie geſchieht auf zweierlei Weiſe, entweder in Mielern, oder in dazu eingerichteten Oefen.

§. 492.

Bei dem Verkohlen in Mielern werden faſt dieſelben Handgriffe als bei der Holzkohlung beobachtet; nur ſind folgende Punkte dabei zu merken:

1) Muß der Torf vollkommen trocken ſeyn, ſo daß, wenn er ins Waſſer geworfen wird, er dem Eindringen deſſelben lange widerſteht. Denn wird er feucht verkohlt, ſo muß ihm vielmehr Luft als dem Holze gelaſſen werden, und ſo erhält man entweder eine ſehr leichte und ſchlechte Kohle oder der Torf kohlt nur halb aus.

2) Müſſen die Torfſtücke, wie das Holz, Stück vor Stück eingeſetzt, gehörig dicht gerichtet, und kei-

neswegeſ unordentlich übereinandergeworfen werden; weil ſonſt viel Aſche entſteht und untaugliche Kohlen erfolgen. Das Setzen des Torfs muß jedoch nicht zu dicht geſchehen, damit das Feuer auch durchkommen kann.

3) Dürfen die Mieler kaum ein Drittheil ſo groß als beim Holze ſeyn; denn ſind ſie zu groß, ſo geht der Torf oben und in der Mitte gänzlich verloren, weil der Luftzug in hohen Mielern und für den Torf zu ſtark iſt, das Feuer kann durch die Decke nicht gehörig gemäßigt und gedämpft werden.

4) Müſſen die Mieler auf einen guten Boden (§.460.) geſetzt werden, damit ſich das Feuer bequem regieren läßt. Eben deswegen muß jeder Torfmieler ringsum mit einem dichten Windſchauer verſehen werden.

§. 493.

Da die Torfkohle weit bequemer als der rohe Torf zum Gebrauch iſt, und da man die Verkohlung in Mielern nicht zweckmäßig und vortheilhaft genug fand, ſo wurde auf eine andere Verkohlungsart gedacht, nemlich auf die, in beſonders dazu eingerichteten Oefen.

§. 494.

Man hat zu dieſem Behuf eiſerne und ſteinerne Oefen, deren Bauart und Struktur ſehr von einander abweichen.

Die von Kramer *) vorgeſchlagenen ſind folgende:

*) S. deſſen Anleitung zum Forſtweſen, Cap. XIII. pag. 196.

A.) Eiſerner Ofen. Er beſteht aus einem gemauerten Windfange, welcher unten eine Thür von 2 Fuß ins Gevierte hat, die mit einem eiſernen Schieber, wie auch der Boden mit einer eiſernen Platte, damit die Luft keinen Durchzug irgendwo finde, verwahrt seyn muß. Auf dieſes Gemäuer werden drei runde hohle, ſäulenförmige Aufſätze von Gußeiſen übereinander geſetzt, welche zuſammen 12 Fuß hoch ſind, und mit einem guten feuerfeſten Cement dicht verwahrt ſeyn müſſen. Zu dem Ende hat jeder Aufſatz oben einen Kranz, in welchen der untere Rand des folgenden Aufſatzes genau paßt.

Der ſo zugerichtete Ofen wird bis zur Hälfte mit Torf, jedoch ganz locker angefüllt, in der Mitte angezündet, ferner der ganze Ofen vollgeſtürzt, und nun die gleichfalls von Gußeiſen, in Geſtalt einer halben Hohlkugel gemachte Haube darauf gedeckt. So bald der Torf Feuer gefangen, ſetzt man den Schieber vor, und beſtürzt ihn mit Stübbe, damit das Feuer nicht hell brennen und den Torf zu ſehr angreifen könne. So wie ſich der Torf ſetzt, wird friſcher nachgefüllt, welches durch ein in der Haube befindliches rundes Loch geſchiehet. Nach jedesmaligem Füllen wird dies Loch mit einem Deckel verſchloſſen.

Geht nun nichts mehr in den Ofen hinein, ſo wird die Haube nebſt dem Deckel, rund herum gegen allen Zugang der Luft verwahrt. Bis dahin dauert die Arbeit, 10 bis 12 Stunden; nun iſt noch einmal ſo viel Zeit bis zur völligen Abkühlung des Ofens nöthig. Hierauf wird die Stübbe weggeräumt, der Schieber aufgemacht, und die Kohlen mit den Händen einzeln herausgeholt.

Auf dieſe Art werden von 250 Kubikfuß wohlgetrockneten Torfs 120 bis 130 Kubikfuß Kohlen erhalten.

Ein ſolcher Ofen kommt 150 bis 200 Rthl. zu ſtehn. Die darin gebrannten Kohlen haben vor denen in Mielern erhaltenen, viel Vorzüge.

B.) Steinerne Oefen; laſſen ſich mit weniger Koſtenaufwand von Backſteinen aufführen. Sie können dieſelbe Struktur als der eben beſchriebene haben, aber noch einmal ſo groß ſeyn, indem ſie jedoch die vorige Höhe beibehalten, damit der Luftzug, welcher blos von der Höhe abhängt, nicht verſtärkt werde.

Zu einem ſolchen ſteinernen Ofen iſt ein Bodenblatt, der Schieber mit ſeinen Einfaſſungen und die Haube, von Eiſen nöthig.

Da ſich auch das ſtärkſte Mauerwerk durch die Hitze ausdehnt, und alſo niemals die gehörige Dichtigkeit hat; ſo muß bei dieſen Oefen folgende Vorſicht gebraucht werden. In die Mauer wird der eiſerne Schieber und der Kranz eingelaſſen, worauf die Haube ruhet. Der Ofen wird ſodann mit eben ſolchen Steinen, welche aber mit der äuſern Mauer nicht verbunden ſeyn dürfen, ſondern 2 bis 3 Zoll davon abſtehen, ausgefüttert, und der kleine Zwiſchenraum mit geſiebter und etwas angefeuchteter Aſche, vollgeſtampft. Durch dies Mittel hält man die Hitze von der äuſern Mauer dergeſtalt ab, daß ſie keine Riſſe bekommt und ſo der Luft kein Zugang geſtattet wird.

Die Verkohlungsart in dieſen Oefen iſt der vorhin angegebenen ganz gleich.

§. 495.

Gut gebrannte Torfkohlen laſſen ſich ſo wohl beim Friſchfeuer als beim Hohenofen auf eine vortheilhafte Weiſe anwenden. Da ſie den Kohlenſtoff weniger feſt gebunden als die Holzkohlen enthalten, ſich alſo leicht verflüchtigen laſſen, ſo ergiebt ſich die vorzüglich zweckmäßige Anwendung derſelben beim Verfriſchen von ſelbſt.

§. 496.

In holzarmen Ländern iſt der Torf ein ſehr wichtiges und ſchätzbares Naturprodukt, zumal da er ſich nach dem Ausſtechen wieder erzeugt. Zur Erzeugung des Torfs gehören vorzüglich zwei Dinge: 1) erdharziges Waſſer, 2) gewiſſe Sumpfpflanzen, z. B. das Torfmoos, Riedgras, Schilf, Sumpfheide u. ſ. f. Dieſe wachſen in dem Meerwaſſer, ihrer Natur gemäß, von ſelbſt, und bilden mit der Zeit den torfigen Boden, der zuweilen an 30 Fuß Tiefe hat; er verräth ſich durch das Schwanken, wenn man darüber geht, und durch das bräunliche Waſſer, welches hin und wieder hervorquillt.

Ent-

Entwurf
einer
Hüttenmänniſchen Litteratur.

Auſſer den gewöhnlichen Verkürzungen bei litterariſchen Nachweiſungen, ſind hier keine gebraucht. Zuweilen iſt das Original weggelaſſen, und blos die Ueberſetzung angeführt.

A.) Mathematiſche Schriften.

1. Abr. Gotth. Käſtner's, Anfangsgründe der Mathematik. Göttingen, 1760. 8.
2. Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Aufgeſetzt von Wencesl. Joh. Guſtav Karſten. Zweite Auflage. Greifswald, 1782. 8.
3. Joh. Fr. Häſeler's, Anfangsgründe der Arithmetik, Algebra, Geometrie und Trigonometrie. Zum eigenen Unterricht. Zweite vermehrte und verbeſſerte Auflage, Lemgo, 1794. 8.
4. Gründlicher und ausführlicher Unterricht zur praktiſchen Geometrie, von M. Joh. Tobias Mayer. 3 Theile. Göttingen, 1783.

a.) Mechaniſche Werke.

5. Jac. Leupold's, theatrum machinarum generale. Leipzig, 1724. Fol.
6. Jens Kraft, Forelæsninger over Mechenik. Soroe, 1762 — 64. 1r und 2r Theil.
7. Abr. Gotth. Käſtner's, Anfangsgründe der höheren Mechanik. Göttingen, 1766. 8.
8. J. H. Lampert's, Gedanken über die Grundlehre des Gleichgewichts und der Bewegung; im 2ten Theil ſeiner Beiträge zum Gebrauch der Mathematik.
9. Joh. Georg Büſch, Mechanik; in ſeinem Verſuch einer Mathematik, zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. 3te ſehr verm. Aufl. Hamb. 1776. 8.

10. Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Aufgeſetzt von Wenceſl. Joh. Guſtav Karſten, 3ter und 4ter Theil.
11. Grundſätze der reinen Mechanik, von Klügel, in Eberhard's philoſoph. Magazin. I. B. 4tes und II. B. 1tes Stück.

b.) Vermiſchte Schriften.

12. Kurze Anweiſung für gemeine Feldmeſſer, 2te Aufl. mit Kupf. Marburg 1798. 8.
13. G. Große, erſte Anfangsgründe der Feldmeßkunſt, mit allgemein faßlichen und populären Beweiſen. Halle, 1798. gr. 8.
14. K. F. Hindenburg, Archiv der reinen und angewandten Mathematik. Leipz. 1799. gr. 8.
15. D. J. J. Kohlhaas, angewandte Mathematik für ſchon geübtere Jünglinge. Nürnb. 1798.
16. F. A. Boyſen, die ſelbſtlehrende Rechenkunſt, oder vollſtändige Anweiſung für alle Stände, inſonderheit für Kaufleute, zu einem gründlichen und leichten Selbſtunterricht, ſowohl in der ihnen nöthigen Rechenkunſt ſelbſt, als auch Rechnungsführung. Leipzig, 1798.
17. J. C. Möller, kaufmänniſche Arithmetik. Hamb. 1798. 8.
18. J. F. Riemann, praktiſche Anweiſung zum Teichbau. Leipz. 1798. 8.
19. C. F. Prange, von den Mitteln, die ſchweren Unkoſten beim Bauen zu erleichtern, durch Verfertigung richtiger Bauanſchläge. Halle 1780. 8.
20. J. G. M... Anweiſung zu der bürgerlichen Baukunſt, dieſelbe von ſich ſelbſt zu erlernen. Neue umgearbeitete Ausgabe. Gotha 1786. 8.

B.) Phyſikaliſche Schriften.

21. Kurze Unterweiſung und Anfangsgründe der Naturlehre, von Joh. Jac. Ebert. Leipz. 1775. 8.
22. Mathias Gabeler's, Naturlehre. München 1778. 8. 4 Theile.
23. Anfangsgründe der Naturlehre, von Wencesl. Joh. Guſtav Karſten; 2te verbeſ. Aufl. Halle, 1790. 8.
24. Ebendeſſelben kurzer Entwurf der Naturwiſſenſchaft, vornemlich ihres chemiſch-mineralogiſchen Theils. Halle 1785. 8.
25. Georg Sim. Klügel's, Encyclopädie, im 2ten Theile, Berlin und Stetin, 1782. 8.
26. F. G. Kratzenſtein's, Vorleſungen über die Experimentalphyſik. 6te Aufl. Kopenhagen, 1787.
27. Clemens de Phyſique en forme de Tables, par Jacques Louis Schurer. T. I. à Strasbourg, 1786. 8.
28. An introd. to nat. phyloſ. by W. Nicholſon. London, 1787. Teutſch mit Zuſätzen von M. A. Fr. Lüdicke, 2 Theile, Leipz. 1787. 8.
29. Grundlage zu meinen Vorleſungen über Experimentalphyſik. Marcus Herz. Berl. 1787. 8.
30. Grundriß der Naturlehre, von Friedrich Albrecht Karl Gren. 3te ganz umgearbeitete Aufl. Halle, 1797.
31. Grundriß des mathematiſchen und chemiſch mineralogiſchen Theils der Naturlehre. Entworfen von J. Ph. Hobert. Berlin 1789. 8.
32. Franz Karl Achard's, chymiſch-phyſiſche Schriften. Berl. 1780. 8.

C.) Mineralogiſche Schriften.

1. J. S. Schröter, Journal für die Liebhaber des Steinreichs. Weimar, 1774.

2. J. F. Lempe, Magazin für die Bergbaukunde. Dresden, 1785. u. f. J. 8.

3. Bergmänniſches Journal. Freiberg, 1788. u. f. J. 8.

4. G. R. Boehmer, bibliotheca ſcriptorum hiſtoriae naturalis, oeconomiae, aliarumque artium ac ſcientiarum ad illam pertinentium, realis ſyſtematica. p. IV. Mineralog. Vol. I. Lipſ. 1788. Vol. II. 1789. gr. 8.

a.) Mineralogiſche Syſteme und Lehrbücher.

5. J. G. Lehmann, kurzer Entwurf einer Mineralogie, zum Gebrauch der Vorleſungen. 3te Auflage. Nürnb. 1769. 8.

6. R. A. Vogel, praktiſches Mineralſyſtem. Leipzig, 1762. 8.

7. J. W. Baumer, Naturgeſchichte des Mineralreichs. Gotha, 1763. 8.

8. Recueil de divers Traités ſur l'Hiſtoire naturelle de la Terre et des Foſſiles. Par M. E. Bertrand à Avignon, 1766. 4.

9. An introduction to Mineralogie, by I. R. Forſter. London, 1768. 8.

10. J. A. Scopoli, Einleitung zur Kenntnis und Gebrauch der Foſſilien. Riga und Mietau, 1769. 8.

11. Cronſtedt, Verſuch einer neuen Mineralogie, vermehrt durch Brünnich. Kopenh. und Leipz. 1770. 8.

12. Peithner, erſte Gründe der Bergwerkswiſſenſchaft. Prag, 1770. 8.

13. Eſſai d'une nouvelle mineralogie, traduit du Suedois et de l'Allemand de Mr. Wedmann, par Mr. Dreux, à Paris, 1771. 8.

14. I. A. Scopoli, principia mineralogiae ſyſtematicae et practicae. Pragae. 1772. 8.

15. Sage, Elemens de Mineralogie docimaſtique. Paris, 1772. 8.

16. Anfangsgründe der Mineralogie, nach den Grundſätzen der Probierkunſt. Aus dem Franzöſiſchen des Herrn Sage, mit einigen Anmerkungen vermehrt von N. G. Leske. Leipz. 1775. 8.

17. J. A. Scopoli, Anfangsgründe der Mineralogie, überſetzt von D. Meidinger. Prag, 1775. 8.

18. Hiſtoriſche Mineralogie, oder Beſchreibung der Mineralien und Anzeigung der Oerter, wo ſie gefunden werden. Bresl. und Leipz. 1775. 8.

19. N. A. Vogel, praktiſches Mineralſyſtem. Leipzig, 2te Ausgabe, 1776. 8.

20. Lapides in ordinem ſyſtematicum digeſti. Auctore N. de Stengel. Heidelbergae, 1777. 8.

21. Syſtema mineralogicum a I. G. Wallerio. Vind. 1778. 8.

22. Sage, Elemens de Mineralogie docimaſtique, ed. II. à Paris, 1779. 8.

23. Axel von Cronſtedt, Verſuch einer Mineralogie, aus dem Schwediſchen überſetzt von A. G. Werner, Leipzig, 1778. 8.

24. J. F. Gmelin Einleitung in die Mineralogie. Nürnberg, 1780. 8.

25. J. G. Waller, Mineralſyſtem, in einen Auszug gebracht, und mit äuſern Beſchreibungen vermehrt von

Hebenſtreit, herausgegeben von N. G. Leske. Berlin, 1781 und 1783. 8.

26. C. A. Gerhard, Verſuch einer Geſchichte des Mineralreichs. Berlin, 1781. 8.

27. J. G. Lenz, Tabellen über das geſammte Steinreich. Jena, 1781. 4.

28. Brünnich, Mineralogie, aus dem Däniſchen überſetzt, mit Zuſätzen des Verfaſſers, und einer Anzeige der bisher bekannten ruſſiſchen Mineralien, von J. G. Georgi. Petersb. und Leipz. 1781. 8.

29. v. Veltheim, Grundriß einer Mineralogie. Braunſchweig, 1781. Fol.

30. Torberni Bergmann, ſciagraphia regni mineralis — Lipſiae, 1782. 8.

31. Hiſtoire naturelle de mineraux, par M. le Comte de Buffon, à Paris, 1783. 4.

32. Des Herrn Grafen von Büffon Naturgeſchichte des Mineralreichs. Eine freie mit einigen Zuſätzen vermehrte Uiberſetzung, von E. E. Wünſch, Frankf. und Leipz. 1784. 8.

33. R. Kirwan, elements of mineralogy. London, 1784. 8.

34. Tableau methodique des mineraux ſuivant leurs differentes natures et avec des caracteres deſtinctifs, apparens ou faciles à reconnaitre, (par. Mr. Daubenton) Paris, 1784. 4.

35. Kirwan, Anfangsgründe der Mineralogie, aus dem Engliſchen überſetzt, mit Anmerkungen und einer Vorrede von D. L. Crell. Berl. und Stetin, 1785. 8. 2te Ausgabe, mit beträchtlichen Verbeſſerungen und Zuſätzen, 1796.

36. C. A. Gerhard, Grundriß des Mineralſyſtems. Berlin, 1786. 8.

37. J. Jak. von Well, methodiſche Einleitung der mineraliſchen Körper, zum Gebrauch ſeiner Vorleſungen. Wien, 1786. 8.

38. T. Cavallo, mineralogiſche Tafeln, aus dem Engliſchen überſetzt von J. R. Forſter. Halle, 1786. in Fol.

39. v. Leyſer, mineralogiſche Tabellen. Halle, 1787. in Fol.

40. Fibig, Handbuch der Mineralogie. Mainz und Frankfurt, 1787. 8.

41. T. Bergmann, Grundriß des Mineralreichs, aus dem Lateiniſchen überſetzt von Lippert. Wien, 1787. 8.

42. Elementi di mineralogia analitica et ſyſtematica dell' Ab. Volta. In Pavia 1787. 8.

43. J. F. Gmelin, Grundriß einer Mineralogie. Göttingen, 1790. 8.

44. G. A. Suckow, Anfangsgründe der Mineralogie. Leipz. 1790. 8.

45. J. G. Lenz, mineralogiſches Handbuch, durch weitere Ausführung des Werner'ſchen Syſtems. Hildburghauſen, 1791. 8.

46. v. Lehmann, Grundſätze der Mineralogie. Frankf. 1791. 8.

47. L. G. Karſten, tabellariſche Ueberſicht der mineralogiſch einfachen Foſſilien. Berlin, 1790. Zweite Aufl. 1792. 8.

48. Bekkerheim und Kramp, Kriſtallographie des Mineralreichs. Wien, 1793. 8.

49. Emmerling, Lehrbuch der Mineralogie. Gieſen, 1793. 8.

50. J. G. Lenz, Muſtertafeln der bis jetzt bekannten einfachen Mineralien, worauf dieſelben nach ihren Geſtalten und natürlichen Farben abgebildet und ihre übrigen Verhältniſſe gegeneinander beſtimmt werden. Jena, 1794. 8.

51. D. I. G. Lenz, Verſuch einer vollſtändigen Anleitung zur Kenntnis der Mineralien. 2 Theile. Leipzig, 1794. 8.

52. Emmerling's, Lehrbuch der Mineralogie. Gieſen, 1799. gr. 8.

b.) Vermiſchte Schriften.

53. Fr. A. Reuß, neues mineraliſches Wörterbuch, oder Verzeichnis aller Wörter, welche auf Oryctognoſie und Geognoſie Bezug haben; mit Angabe ihrer wahren Bedeutung, nach Werner's neueſter Nomenclatur. Hof, 1798. 8.

54. Laſius Beobachtung über die Harzgebürge, als ein Beitrag zur mineralogiſchen Naturkunde. 2 Theile. Hanover, 1789. 8.

55. M. J. Briſſon, Anfangsgründe der Naturgeſchichte und Chemie der Mineralien, zum Gebrauch der Centralſchulen. Aus dem Franz. mit Anmerk. von J. B. Tromsdorf. Mainz, 1798. 8.

56. Mart. Heinr. Klaproth, Beiträge zur chemiſchen Kenntnis der Mineralkörper. I. II. Band. Poſen und Berlin, 1797. — 98.

D.) Chemiſche Schriften.

a.) Aeltere chemiſche Werke.

I.) Syſteme und Lehrbücher.

1. Nic. Lemery cours de chymie; oder der vollkommene Chymiſt; mit Zuſätzen von Joh. Chriſt. Zimmermann. Dresden, 1754. 8.
2. A compleat courſe of chemiſtry, by Ge. Wilſon. London, 1746. 8.
3. Gottfr. Rothens, gründliche Anleitung zur Chemie. Leipzig, 1750. 8.
4. Geo. Ernſt Stahl, Chymia rationalis et experimentalis, oder gründliche Einleitung zur Chemie. Leipzig, 1720. 8. Ejusd. Fundamenta chimiae dogmaticae et experimentalis. Norimb. 1732. 4. Tom. I. II. 1746. 4. Tom. I. II. III.
5. Herrn Boerhave Anfangsgründe der Chemie. Berl. 1762. 8. Mit Anmerkungen von J. L. Wiegleb. Berl. und Stetin, 1782. 8.
6. Pet. Shaw new method of chymistry, Lond. 1727. 8.
7. Herm. Fried. Teichmeyeri inſtitutiones chemiae dogmaticae et experimentalis. Iena, 1752. 4.
8. Conſpectus chemiae theoretico-practicae, auct. Ioh. Iunckero. Halle, 1744. 4. deſſen vollſtändige Abhandlung der Chemie. Halle, Th. I. — III. 1753. 4.
9. Elemens de chimie, avec des notes, par M. de Machy. à Paris, 1757. Vol. I. — VI. 12.
10. Kaſp. Neumann's praelectiones chemicae, herausgegeben von Joh. Chr. Zimmermann. Berlin, 1740. 4.

Deſſen allgemeine Grundſätze der theoretiſch-prakti-
ſchen Chemie. Herausgegeben von J. C. Zimmer-
mann. Dresden, B. I. 1755. B. II. 1756. 4.

11. Des Herrn Macquer's, Anfangsgründe der theo-
retiſchen Chemie, aus dem Franz. Leipzig, 1752. 8.
1768. 8.—

Anfangsgründe der praktiſchen Chemie Leipzig, 1753.
8. 1768. 8.

12. Anfangsgründe der metalliſchen Chemie, von Chph.
Ehreg. Gellert. Leipzig, 1750. 8. 1776. 8.

13. Hieron. Ludolff's, vollſtändige und gründliche Ein-
leitung in die Chemie. Erfurt, 1752.

14. Rud. Aug. Vogel's, Lehrſätze der Chemie, über-
ſetzt mit Anmerk. von Joh. Chr. Wiegleb. Wei-
mar, 1785. 8.

15. Anton. Rüdiger's, ſyſtematiſche Anleitung zur reinen
und überhaupt angewandten Chemie. Leipz. 1756. 8.

16. Handbuch der Scheidekunſt; aus dem Franz. des
Herrn Baume', überſetzt und mit Anmerk. von Fr.
X. von Waſſerberg. Wien, 1774. 8.

17. Herrn Ant. Baume', erläuterte Experimentalchymie,
aus den Franz. überſetzt von J. C. Gehler. Leipz.
Th. I — III.

18. Inſtituts de chymie, ou principes elementaires de cette
ſcience, par M. de Machy, à Paris. Vol. I. II.
1766.

19. Laur. Joh. Dan. Succow, Entwurf einer phyſiſchen
Scheidekunſt. Jena und Leipz. 1769. 8.

20. Tableau de l'analyſe chymique, ou procedés du cours
de chimie, de Mr. Rouelle, à Paris, 1774. 12.

21. Joh. Chriſt. Polyk. Erxleben, Anfangsgründe der Chemie. Mit Zuſätzen von Joh. Chriſt. Wiegleb. Göttingen, 1784. 8. 1793. 8.

22. Herrn Joh. Tob. Scheffer, chemiſche Vorleſungen — geſammlet, in Ordnung geſtellt und mit Anmerkungen herausgegeben von Hrn. Prof. und Ritter Torb. Bergmann. Aus dem Schwed. überſetzt von Chriſt. Ehrenfr. Weigel. Greifswald, 1779. 8.

23. Grundriß der reinen und angewandten Chemie, von Chr. Ehrenfr. Weigel. Greifsw. B. I. II. 1777. 8.

24. Anfangsgründe der theoretiſchen und praktiſchen Chemie von Hrn. de Morveau, Maret und Dürande. Aus dem Franz. und mit Anmerk. von C. E. Weigel. Leipzig, B. I. 1778. B. II. III. 1780. 8.

25. Elemens de Chymie, — par Mr. Michel du Tennetar. à Metz, 1779. 8.

26. Joh. Fr. Gmelins Grundriß der allgemeinen Chemie. Göttingen, 1789. Th. I. II. 8.

Deſſelben Grundriß der techniſchen Chemie, Halle, 1786. 8.

27. Handbuch der allgemeinen Chemie, von Joh. Chriſt. Wiegelb. Berlin und Stetin, 1786. 8.

28. Anfangsgründe der ökonomiſchen und techniſchen Chemie. G. A. Suckow. Leipz. 1789. 8.

29. Nicol. Tychſen, kurzes chemiſches Handbuch. Kopenhagen, 1787. 8.

30. Carl Gottfr. Hagen's, Grundriß der Experimentalchemie. Königsberg und Leipz. 1790. 8.

31. Chemiſcher Lehrbegriff, nach Spielmann's Grundſätzen ausgearbeitet, von G. Fr. Chr. Fuchs. Leipz. 1787. 8.

32. Erſte Gründe der ſyſtematiſchen Chemie, von D. A. J. G. Karl Batſch. Jena, 1789. 8.

II. Schriften über die metallurgiſche Probierkunſt.

33. Beſchreibung aller fürnemſten mineraliſchen Ertzt und Bergwercksarten, wie dieſelbigen, und eine jede in ſonderheit ihrer Natur und Eigenſchaft nach, auf alle Metalle probiert, und in kleinen Fewer ſolle verſucht werden, — durch Lazarum Erkern. Franckf. am Mayn, 1629. Fol. (Auch unter dem Titel: Probierbuch) 1703. Fol.

34. Modeſtin Fach's Probierbüchlein. Leipzig, 1689. 8.

35. Olai Borrichii metalliſche Probierkunſt. Kopenhagen, 1680. 8.

36. Chr. L. Schindler, metalliſche Probierkunſt. Dresden, 1697. 8.

37. Geo. Ern. Stahlii, diſſ. metallurgiae pyrotechnicae et docimaſiae metallicae fundamenta, reſp. Fritſch. Hal. 1700. 4.

Georg Ernſt Stahl's Anweiſung zur Metallurgie. Leipz. 1744. 4.

38. Chriſt. Andr. Schlüter's Probierbuch; hinter ſeinem gründlichen Unterricht von Hüttenwerken. (S. III)

39. Ioh. Andr. Cramer, elementa docimaſiae. Lugd. Bat. 1739. 8. 1744. 8.

Joh. Andr. Cramer, Anfangsgründe der Probierkunſt; aus dem Lat. überſ. von Ch. Chr. Gellert, Leipz. 1768. 8.

40. J. G. Kießling's Probierkunſt. Leipz. 1741. 8.
41. Anfangsgründe der Probierkunſt, von C. E. Gellert, Leipz. 1755. 8. 1772. 8.
42. Joh. Gottfr. Lehmann's, Probierkunſt. Berl. 1775. 8.
43. Das Probieren, in ſo weit dieſe Wiſſenſchaft zu den Münzweſen nothwendig iſt, von Joh. Otto Ruperti. Braunſchw. 1765. 8.
44. Fr. L. Cancrinus, erſte Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. Zweiter Theil. Frankf. 1773. 8.
45. Elemens de mineralogie docimastique, par M. Sage, T. I. II. à Paris, 1777. 8.
46. Kurze Anleitung zur Probirkunſt auf trocknem Wege; in Jaquins medicin. Chemie, Seite 450. u. ſ. f.
47. Torb. Bergmann de minerarum docimaſia humida, Upſal, 1780. 4. und in ſeinem opuſc. phyſ. chem. Vol. II. pag. 399. u. ſ. f.
48. Elemens de chimie docimastique, par M. de Ribacourt, à Paris, 1786. 8.
49. Joh. Fr. Gmelin, chemiſche Grundſätze der Probir- und Schmelzkunſt. Halle, 1786. 8.
50. J. C. F. Göttling. Anfangsgründe der Probirkunſt. Leipzig. 1794. 8.

III. Schriften über die geſammte Metallurgie.

51. Georg Agricolae, de re metallica, libri XII. Baſil. 1657. fol.

G. Agricola, XII Bücher vom Bergwerk. Baſel, 1557.

— — — Fol. Bergwerksbuch. Baſel. 1621. Fol.

— — — Bergwerksbuch, verteutſcht durch Phil. Becchium, Frankf. 1580. Fol.

52. Lazar. Erker, de re metallica, oder Beſchreibung derjenigen Sachen, ſo in der Tiefe der Erde wachſen. Verdeutſcht und verbeſſert durch I. E. C. Frankf. 1736. Fol.

53. Albaro Alonſo Barba, Bergbüchlein. Frankf. 1739. 8.
— — — Docimaſie, oder Probier- und Schmelzkunſt. Wien, 1749. 8.

54. Dan. Kellner's, Berg- und Salzwerksbuch. Frankf. und Leipz. 1702. 8.

55. Chr. Andr. Schlüter's, gründlicher Unterricht von Hüttenwerken, Braunſchw. 1738. Fol.

56. Anfangsgründe zur metalliſchen Chemie, von Ch. Chr. Gellert. Leipz. 1776. 8.

57. Anfangsgründe der Metallurgie, beſonders der chymiſchen; aus dem Lat. des Herrn Joh. Gottſch. Wallerius. Leipz. 1770. 8.

58. Anfangsgründe der Metallurgie, durch Joh. Andr. Cramer; Blankenb. und Quedlinburg. I. — III. Th. 1774 — 1777. Fol.

59. Hermenigildi Pini de venarum metallicarum excoctione. Vindob. Vol. I. II. 1780 — 1781. 4.

60. Joh. Ant. Scopoli's, Anfangsgründe der Metallurgie. Manheim, 1789. 4.

IV. Vermiſchte chemiſche Werke und Sammlungen von Verſuchen.

61. Ioh. Kunkel von Loewenſtern's, Collegium phyſico-chymicum experimentale; oder Laboratorium chymicum. Hamb. 1733. 8. Berl. 1767. 8.

62. The Works of the Hon. Rob. Boyle. London, 1744. Vol. I — IV. Fol.

63. Herrm.

63. Herrm. Boerhave opuſcula omnia. Hag, comit. 1738. 4.

64. Joh. Fr. Henkel's, kleine mineralogiſche und chymiſche Schriften, herausgegeben von C. Fr. Zimmermann. Leipz. 1744. 8.

65. Chymiſche Verſuche und Erfahrungen, von Joh. Chriſt. Bernhard. Leipz. 1755. 8.

66. Das geöfnete Laboratorium, aus dem Engl. überſetzt von G. H. Königsdörfer. Zweite Auflage. von J. C. Wiegleb. Altenburg, 1783. 8.

67. Joh. Gottl. von Juſti, geſammlete chymiſche Schriften Berl. und Leipz. B. I. III. 1760. — 1771. 8.

68. Chymiſche Nebenſtunden, abgefaßt von J. G. Model. St. Petersburg, (1762.) 8.

69. Andr. Siegm. Markgraf's, chymiſcher Schriften, I. und II. Theil. Berlin, 1761 — 67. 8.

70. Wilh. Lewis, phyſiſch-chemiſche Abhandlungen, Berlin, 1764. Th. I. II. 8.

71. Joh. Theod. Ellers, phyſikaliſch-chemiſche Abhandlungen, überſetzt von C. A. Gerhardt. Th. I. II. Stettin und Leipzig, 1767. 8.

72. Dav. Macbride, durch Erfahrungen erläuterte Verſuche, aus dem Engl. von Conr. Rahn. Zürch, 1766. 8.

73. Joh. Chriſt. Wiegleb's, kleine chemiſche Abhandlungen. Langenſalze, 1767. 8.

74. Des Herrn Sage chemiſche Unterſuchung verſchiedener Mineralien. Aus dem Franz. mit einigen Anmerk. von Beckmann. Göttingen, 1775. 8.

75. Mineralogiſche Abhandlungen, von Fr. Aug. Cartheuſer. Gieſen, 1771. — 1773. 8.

76. Chemiſch-mineralogiſche Beobachtungen von Chriſt. Ehrenfr. Weigel. Aus dem Lat. überſetzt und mit vielen Zuſätzen vermehrt, von Joh. Th. Pyl. I. und II. Thl. Breslau, 1779. 8.

77. Carl, Abr. Gerhard, Beiträge zur Chemie und Geſchichte des Mineralreichs. Berlin. Th. I. II. 1773. 1776. 8.

78. D. Joſ. Prieſtley, Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Theile der Naturlehre. Aus dem Engl. Wien und Leipz. 1782. 8.

79. Herrn Demachys, Laborant im Großen. Aus dem Franz. mit Zuſätzen von Sam. Hahnemann. Leipz. B. I. II. 1784. 8.

80. Joh. Jac. Ferber, neue Beiträge zur Mineralgeſchichte verſchiedener Länder. Mietau, 1778. 8.

81. Torb. Bergmann opuſcula phyſica et chemica. Vol. I. Holm. Upſal. et Aboae, 1779. Vol. II. Upſal. 1780. Vol. III. 1783. 8. Vol. IV. edid. Ern. Benj. Gottl. Hebenſtreit. Lipſ. 1787. Vol. V. 1778. Vol. VI. 1790. 8.

82. Memoires de chymie, de M. C. W. Scheele, trad. du Suedois et de l'Allem. à Dijon. P. I. II. 1789. kl. 8.

83. Verſuch einiger Beiträge zur Chemie von Carl Wilh. Roſe. Wien, 1778. 8.

84. Fr. C. Achard's chymiſch-phyſiſche Schriften. Berlin, 1780. 8.

Ebendeſſelben Sammlung phyſikaliſcher und chymiſcher Abhandlungen. B. I. Berlin, 1784. 8.

85. J. A. Weber phyſicaliſch-chemiſches Magazin. Berlin, 1780. 8.

86. Quatremere D'Jsjonwalls vermiſchte chymiſche und phyſiſche Abhandlungen. Aus dem Franzöſiſchen. Th. I. Leipzig, 1785. 8.

87. Von Fourcroy's chemiſche Beobachtungen und Verſuche. Aus dem Franz. von E. B. G. Hebenſtreit. Leipzig, 1785. 8.

88. Kleine phyſikaliſch = chemiſche Abhandlungen von J. Fr. Weſtrumb. III. Bände. Leipz. und Hannover, 1785. — 1793. 8.

V.) Magazine und Journale.

89. Neue Anmerkungen über alle Theile der Naturlehre. Aus dem Franz. Kopenhagen und Leipzig. III. Th. 1753. — 1755. 8.

90. Hamburgiſches Magazin, oder geſammlete Schriften zum Unterricht und Vergnügen aus der Naturforſchung und den angenehmen Wiſſenſchaften überhaupt. Hamburg und Leipzig, B. I. 1747 — B. XXVI. 1763. 8.

91. Hannöverſches Magazin. Erſter Jahrgang. Hannover, 1763. 4. u. f. Jg.

92. Phyſikaliſche Beluſtigungen. Berlin, 1. St. 1751. — 30. St. 1757. 8.

93. Oekonomiſch = phyſikaliſche Abhandlungen. Th. I. 1751 — Th. XX. 1761. 8.

94. Allgemeines Magazin der Natur, Kunſt und Wiſſenſchaften. Leipz. Th. I. 1753. — Th. XII. 1767. 8.

95. Dan. Gottfr. Schreber's, Sammlung verſchiedener Schriften, welche in die ökonomiſchen, Policey = Cameral = auch andere Wiſſenſchaften einſchlagen. Th. I. Halle, 1755. — Th. XVI. 1765. 8.

96. Neue Sammlung verſchiedener in die Cameralwiſſenſchaften einſchlagender Abhandlungen und Urkunden. Th. I. Bützow und Wismar, 1762. — Th. VIII. 1765. 8. Neue Cameralſchriften. Th. I. Halle, 1765. — Th. XII. 1769. 8.

97. Sammlung vermiſchter Schriften aus der Naturwiſſenſchaft ꝛc. Herausgegeben von Fr. Aug. Cartheuſer. Leipz. 1763. 8.

98. Bremiſches Magazin. B. I. Hannov. 1757. — B. VII. 1765. 8.
Neues Bremiſches Magazin. B. I. Bremen, 1766. — B. IV. 1771.

99. Dresdniſches Magazin. Dresden. B. I. 1759. B. II. 1765. 8.

100. Gemeinnütziges Natur- und Kunſtmagazin. Th. I. Berlin, 1763. — Th. III. 1767. 8.

101. Italiäniſche Bibliothek oder Sammlung der merkwürdigſten kleinen Abhandlungen zur Naturgeſchichte, Oekonomie und dem Fabrickweſen. Aus den neueſten ital. Monatsſchriften. B. I. Leipz. 1778. B. II. 1779. 8.

102. Kleine Abhandlungen einiger Gelehrten in Schweden, über verſchiedene in die Phyſik, Chemie und Mineralogie laufende Materien. Aus dem Schwed. B. I. Kopenh. und Leipz. 1766. B. II. 1768. 8.

103. Strahlſundiſches Magazin, oder Sammlung auserleſener Neuigkeiten, zur Aufnahme der Naturlehre ꝛc. B. I. Berlin und Strahlſund, 1767. B. II. 1776. 8.

104. Mineralogiſche Beluſtigung zum Behuf der Chymie und Naturgeſchichte des Mineralreichs. B. I. Leipz. 1768. — B. VI. 1771. 8.

105. Mannigfaltigkeiten. Eine gemeinnützige Wochenſchrift. Jahrgang. I. — IV. Berlin, 1770. — 1773. 8.

Neue Mannigfaltigkeiten. Jahrg. I. — IV. Berlin, 1774. — 1777. 8.

Neueſte Mannigfaltigkeiten. Jahrg. I. — IV. Berlin, 1778. — 1781. 8.

Allerneueſte Mannigfaltigkeiten. Jahrg. I. — IV. Berlin, 1782. — 1785. 8.

106. Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle, et ſur les Arts par M. M. l'Abbé Rozier — Mongez — et de la Metherie. T. I. à Paris, 1773. T. XLII. 1793. 4. u. f. J.

107. Der Naturforſcher. Halle, 1774. St. I. — St. XXVI. 1792. 8. u. f. J.

108. Berniſches Magazin der Natur, Kunſt, und Wiſſenſchaften. Bern, B. I. St. 1. 1775. St. 2. 1777. 8.

109. Lor. Crell, chemiſches Journal. Th. I. Lemgo, 1778. — Th. VI. 1781. 8.

Ebendeſſelben neueſte Entdeckungen in der Chemie. Th. I. Leipz. 1781. — Th. XII. 1784. 8.

Auswahl eigenthümlicher Abhandlungen und Beobachtungen aus den neueſten Entdeckungen. Leipz. 1786. B. I. — IV. 8.

Ebendeſſelben chemiſche Annalen. B. I. Helmſtädt und Leipz. 1784. 8. (jährl. 2 Bände).

Ebendeſſelben Beiträge zu den chemiſchen Annalen. B. I. Helmſt. und Leipz. 1786. 8. u. f.

Ebendeſſelben chemiſches Archiv. Leipz. 1783. B. I. II. 8.

Ebendeſſelben neues chemiſches Archiv. Leipz. 1784. B. I. — VIII. 1791. 8. u. f. J.

110. Sammlung zur Phyſik und Naturgeſchichte, von einigen Liebhabern dieſer Wiſſenſchaften. Leipz. 1779. — B. I. — IV. 1792. 8.

111. Almanach oder Taſchenbuch für Scheidekünſtler und Apotheker; vom Jahr 1780. Weimar. 12. (Wird jährl. fortgeſetzt).

112. Allgemein nützliches chemiſch-phyſikaliſches Mancherley. Berlin, 1781. 8. Th. I. II.

113. Joh. Caſp. Phil. Elwerts, Magazin für Apotheker, Chemiſten und Materialiſten. Nürnberg. 1784. 8. B. I. St. 3. 1787.

114. Magazin für das Neueſte aus der Phyſik und Naturgeſchichte, herausgegeben von Lichtenberg. B. I. — III. Gotha, 1781. — 1786. Fortgeſetzt von Voigt. B. IV. 1786. — B. VIII. 1793. 8.

VI.) Wörterbücher.

115. Allgemeine Begriffe der Chymie, nach Alphabetiſcher Ordnung, a. d. Franz. überſetzt und mit Anmerkungen vermehrt, von K. Wilh. Pörner. Leipz. Th. I. — III. 1767. — 1769. 8.

116. Herrn Pet. Joſ. Macquer, chymiſches Wörterbuch, oder allgemeine Begriffe der Chemie, nach alphabetiſcher Ordnung. A. d. Franz. mit Anmerk. und Zuſätzen von J. G. Leonhardi. Leipz. Th. I. — VI. 1781. — 1783. 8.

117. L. W. Fiedler's allgemeines pharmaceutiſches, chymiſches, mineralogiſches Wörterbuch, oder Anleitung zum Gebrauch für Apotheker, Chemiſten und Mineralogen. Manheim, B. I. II. 1787. — 1790. 8.

b.) Neuere chemiſche Werke.

I.) Quellen.

1. Iohannis Mayow, L. L. D. et Medici etc. opera omnia medico - phyſica tractatibus quinque comprehenſa. Hagae comitatum, 1681. 8. (holländ. zu Amſterdam 1683).
2. Beweiß, daß Johann Mayow vor hundert Jahren den Grund zur antiphlogiſtiſchen Chemie und Phyſiologie gelegt hat, von J. A. Scherer. Wien, 1793. gr. 8.
3. Steph. Hales, Statik der Gewächſe. Aus dem Engl. und Franz. überſetzt. Halle, 1784. 4.
4. C. W. Scheele's ſämtliche phyſikaliſche und chemiſche Werke, herausgegeben von D. S. F. Hermbſtädt. Zwei Bände. Berlin, 1793.
5. Hrn. Lavoiſier phyſikaliſch-chemiſche Schriften. Aus dem Franz. überſetzt, mit Anmerk. von Chr. Ehrenfr. Weigel. Greifswalde. B. I. 1783. B. II. 1785. B. III. 1785. Aus dem Franz. geſammlet und überſetzt mit Anmerkungen von H. F. Lincke. Greifsw. B. IV. 1792. B. V. 1793. 8.
6. Dr. J. Prieſtley's Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Gattungen der Luft. Aus dem Engl. (überſetzt von Dr. C. Ludwig) I. Th. Wien und Leipz. 1778. — II. Th. 1779. — III. Th. 1780. 8.
7. Dr. J. Prieſtley Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Theile der Naturlehre, nebſt fortgeſetzten Beobachtungen über die Luft. Aus dem Engl. B. I. Leipz. 1780. — B. II. Wien und Leipz. 1782. — B. III. ebendaſ. 1787. 8.

II.) Sammlungen einzelner Aufſätze, in welchen über einzelne Gegenſtände der neueren Theorie beſonders gehandelt wird.

8. Memoires de mathematique et phyſique de l'acad. royale des ſciences à Paris — von denen bisher jährlich ein Band herauskam.

9. Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle et ſur les Arts, par M. M. L'Abbé Rozier, Mongez et de la Metherie, (auch unter dem Titel. Iournal de Phyſique) wovon jährl. 2 Bände erſcheinen, und die ſeit 1780. (T. XV. und XVI.) herausgekommenen hieher gehörige Aufſätze enthalten.

10. Annales de Chymie, ou Recueil de Memoires concernant la Chymie et les Arts, par Mr. de Morveau, Lavoiſier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dietrich, Hasſenfratz et Adet. T. I. à Paris, 1789. bis T. XV. 1792. 8.

11. Philoſophical Transactions, giving ſome Account of the preſent Undertakings, Studies and Labours of the ingenious in many conſiderable parts of the World. London, 1790. 8.

12. Iournal der Phyſik, herausgegeben von D. Fr. Albr. Carl Gren. B. I. Halle und Leipz. 1790. B. VIII. 1793. Neues Iournal der Phyſik. 1794. u. f. J.

13. Bibliothek der neueſten phyſikaliſch-chemiſchen, metallurgiſchen und pharmaceutiſchen Litteratur, von D. S. F. Hermbſtädt. B. I. Berlin, 1787.—88. B. II. 1788.—89. B. III. 1790.—91. B. IV. 1792. bis 95. 8.

III.) Schriften und Aufſätze, welche eine ſyſtematiſche Ueberſicht der Lavoiſierſchen Theorie enthalten.

a.) Ausführliche.

14. Traité élémentaire de chimie, préſenté dans un ordre nouveau et d'apres les decouvertes modernes, avec fig. par Mr. Lavoiſier. à Paris, 1789. Vol. I. et II. 8. Nouvelle édition; 1792.

Des Herrn Lavoiſier Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie, a. d. Franz. überſ. und mit Anmerk. und Zuſ. verſehen von D. S. F. Hermbſtädt. B. I. II. Berlin und Stetin, 1792. mit Kupf. 8.

Auszüge hieraus enthalten:

15. Hermbſtädt's Biblioth. B. II. S. 284. — 313.

16. Lavoiſier's Syſtem. Ein kurzer Abriß deſſelben — in Gren's Journal d. Phyſ. B. II. S. 295. — 325.

17. Anfangsgründe der antiphlogiſtiſchen Chemie, von Chriſt. Girtanner, u. ſ. w. Berlin, 1792. gr. 8. Neue verbeſſerte und vermehrte Ausgabe, 1795.

b.) Kurze Ueberſichten.

18. Abriß des Syſtems des Herrn Lavoiſier, in Chaptal's Anfangsgründen der Chemie, überſ. von Fr. Wolff. I. Th. Königsb. 1791. 8.

19. F. L. Schurer's Abhandlungen vom Sauerſtoff und ſeiner Verbindung mit andern Körpern; a. d. Lat. überſ. u. m. einigen Anmerk. u. Zuſ. vermehrt. Berlin, 1790. 8.

Auszug in Hermbſtädt's Biblioth. B. III. S. 315. u. ſ. f.

20. Lavoiſier's Theorie über Verbrennung, das Athemholen der Thiere, Entſtehung der Säuren und Verkalkung der Metalle, als kurze Ueberſicht zuſammengetragen — in Göttling's Taſchenbuch für Scheidekünſtler, 1789.

21. Philoſophie chimique, ou vérités fondamentales de la Chimie moderne, diſpoſées dans un nouvel ordre, par A. F. Fourcroy. Paris, 1792. 8.

22. Vergleichende Ueberſicht des phlogiſtiſchen und antiphlogiſtiſchen Syſtems, von Herrn Prof. Hildebrandt — in Crell's chem. Annalen, f. d. J. 1793. B. I. S. 563.

23. Lavoiſier's antiphlogiſtiſche Lehre — in W. A. E. Lampadius kurze Darſtellung der vorzüglichſten Theorien des Feuers u. ſ. w. Götting. 1793. 8.

IV. Lehrbücher, in denen die allgemeine Chemie nach Lavoiſier's Syſtem bearbeitet worden iſt.

24. Elemens d'Hiſtoire naturelle et de Chymie, par Mr. de Fourcroy. V. Vol. 8. Paris 1790.

Des Hrn. de Fourcroy Handbuch der Naturgeſchichte und Chemie, mit Anmerk. von J. C. Wiegleb. Ins Deutſche überſ. von P. Loos. Th. I. Erfurt, 1788. Th. IV. 1791. 8.

25. Elemens de Chymie, par Mr. Chaptal, à Montpellier, Vol. I—III. 1790. 8.

26. J. A. Chaptal's Anfangsgründe der Chemie, a. d. Franz. mit Anmerk. v. Fr. Wolff. Königsb. Th. I. 1791. Th. III. 1792. 8.

27. Syſtematiſcher Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie. v. S. F. Hermbſtädt. Th. I—III. 1791. 8.
28. J. F. von Jacquin, Lehrbuch der allgemeinen und mediciniſchen Chemie. Th. I. II. Wien, 1793. 8.
29. Anfangsgründe der Chemie, abgefaßt von Dr. G. F. Hildebrandt. B. I—III. Erlangen, 1794. 8.
30. Syſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie von F. A. C. Gren. Zweite ganz umgearbeitete Auflage. Th. I. Halle, 1794. Th. IV. 1795. 8.
31. Handbuch der theoretiſchen und praktiſchen Chemie, von D. J. F. A. Göttling, II Th. Jena, 1799. gr. 8.

V. Polemiſche Schriften.

a. Schriften gegen die neuere Theorie im Allgemeinen.

32. F. A. C. Gren obſervat. circa geneſin aeris fixi et phlogiſticati. Hall. 1786. 8. vergl. Hermbſt. Bibl. B. I. S. 67—273. und Weſtrumb's Bemerkungen in Crell's chem. Annalen, 1787. B. I. S. 248—250.
33. Verſuche und Beobachtungen über die Entſtehung der fixen und phlogiſtiſirten Luft, von Herrn D. Gren, in Crell's Beiträgen zu den chem. Annalen, B. II. S. 296—330. und 425—444. B. III. S. 229—250.
34. Doutes ſur quelques inconveniences attribués par Mr. Lavoiſier, à l'emploi du phlogiſtique pour l'explication des phénomenes de la nature, dans des reflections ſur le phlogiſtique &c. par J. Sennebier — im Journ. de Phyſ. Tom. XXX. (1787. Flor.) S. 93 bis 99. vergl. Hermbſt. Bibl. B. I. S. 93.

35. Ueber das Phlogiſton und die Beſtandtheile der Säuren, — in R. Kirwan's phyſiſch-chemiſchen Schriften. B. III. Berlin und Stettin 1788. S. 237 bis 392.

36. Ueber die Lehre von Luft, Brennſtoff und Metallkalken, in Hinſicht auf einige neuere Schriften, — in Weſtrumb's Abhandlungen, B. II.

37. Ueber Luft, Brennſtoff und Metallkalke, von Herrn Prof. Gren — in Weſtrumb's Abhandl. B. III. S. 415 — 479. vergl. Hermbſt. Biblioth. B. III. S. 12 — 14.

38. De la Combuſtion. Par Mr. de la Metherie, vergl. Hermbſt. Biblioth. B. IV. S. 325.

39. Gren's Prüfung der neuern Theorien über Feuer u. ſ. w. in deſſen Journ. der Phyſ. B. III. S. 457 bis 492.

40. (Wiegleb's) Beweißgründe des geläuterten Stahlſchen Lehrbegriffs vom Phlogiſton, und der Grundloſigkeit des neuen chemiſchen Syſtems der Franzoſen — in Crell's chem. Annalen 1791. B. II. S. 387 — 469.

41. Verſuch einer Kritik des antiphlogiſtiſchen Syſtems, von J. B. Richter — in deſſen Abhandlung: Ueber die neuen Gegenſtände der Chymie. 3tes St. Bresl. und Hirſchberg, 1793. 8.

42. Etwas über das antiphlog. Syſtem der Chemie, von Prof. Hildebrandt — in Crell's chem. Annal. 1793. B. II. S. 99 — 104.

43. Hrn. Tromsdorf's letzte Erklärung wegen der phlogiſt. und antiphlog. Syſteme — in Crell's chem. Annal. 1793. B. II. S. 335 — 341.

b.) Vertheidigungsſchriften der Antiphlogiſtiker.

44. Eſſai ſur le phlogiſtique; et ſur la Conſtitution des acides; traduit de l'Anglois de Mr. Kirwan; avec des Notes de M. M. de Morveau, Lavoiſier, de la Place, Mongé, Berthollet, et de Fourcroy, à Paris, 1788. 8.

Auszug in Hermbſt. Bibl. B. II. S. 257—279.

45. An Eſſai on Phlogiſton &c. by Rich. Kirwan. Nouvelle Edition. Extrait de l'Anglois, avec des notes, par Mr. P. H. Adet — in den Annal. der Chymie. T. VII. 1790. S. 194.

46. Antiphlogiſtiſche Anmerkungen der Herrn de Morveau, Lavoiſier, de la Place, Monge, Berthollet und Fourcroy — zu Kirwan's Abhandl. über den Phlogiſton. Nebſt Herrn Kirwan's Gegenerinnerungen, und Herrn Adet's Beantwortungen derſelben. Aus dem Franz. und Engl. überſetzt, von F. Wolff, Berl. 1791. 8.

47. J. A. Scherer's genaue Prüfung der Hypotheſe vom Brennſtoffe, aus dem Lat. überſ. von Karl Bretfeld. Prag, 1793. 8.

48. Ueber einige Einwürfe gegen die antiphlogiſtiſche Theorie, (von Herrn Prof. Link,) — in Lavoiſier's Schriften. B. V. S. 248 — 288.

VI. Schriften über die neuere Nomenclatur.

49. Methode de Nomenclature chymique, propoſée par M. M. de Morveau, Lavoiſier, Berthollet et de Fourcroy; on y a joint un nouveau ſyſteme de charactères chymiques, adopté à cette nomen-

clature, par Mr. Haſſenfratz, et Adet à Paris, 1787. 8.

50. Methode der chemiſchen Nomenklatur für das antiphlogiſtiſche Syſtem von Hrn. de Morveau, Lavoiſier, Berthollet und de Fourcroy, aus dem Franz. von C. Frh. von Meidinger. Wien, 1793. 8.

51. Alphabetiſches Verzeichnis der neuen franz. Nomenklatur — in Göttling's Taſchenbuch für Scheidekünſtler. 1790.

52. Neue chemiſche Nomenklatur für die deutſche Sprache, von Chph. Girtanner. Berl. 1791. 8.

53. Verſuch einer neuen Nomenklatur für deutſche Chymiſten, von J. A. Scherer. Wien, 1792. 8.

54. Verſuch einer franzöſiſch-lateiniſch-italieniſch-teutſchen Nomenklatur der neuern Chemie. Leipzig, 1792. kl. 8.

55. J. C. W. Remmler's tabellariſcher Verſuch einer franzöſiſch-deutſchen Nomenklatur der neuern Chemie. Leipz. 1793. gr. Fol.

56. Neues chemiſches Wörterbuch, oder Handlexikon, und allgemeine Ueberſicht der in neuern Zeiten entworfenen franzöſiſch-lateiniſch-italieniſch-deutſchen chemiſchen Nomenklatur, von J. C. Remmler. Erfurt, 1793. 8.

57. Verſuch einer ſyſtematiſchen Nomenklatur für die phlogiſtiſche und antiphlogiſt. Chemie, von G. Eimbke. Halle, 1793. 8.

58. Ueberſicht der chemiſchen Nomenklatur, von Fr. Albr. Carl Gren — in ſeinem ſyſtematiſchen Handbuche

der geſammten Chemie, vierter Theil, 2te Auflage, Halle, 1796.

Beurtheilungen der neuern Nomenklatur, und Vorſchläge zur Verbeſſerung derſelben.

59. Eſſai ſur la Nomenclature chimique; par Mr. de la Metherie — im Journ. de Phyſ. T. XXXI. (1787. oct.) S. 270—285. — vergl. Hermbſt. Bibl. B. I. S. 330. u. f.

60. Einige Bemerkungen über die neue chemiſche Kunſtſprache; von Herrn Prof. Gadolin, in Crell's Beiträgen zu den chem. Annal. B. IV. S. 77—89.

61. Ueber die Sprache der teutſchen Chemie, (von Arzt) — in Göttling's Taſchenb. f. Scheidek. 1798.

62. Verſuch einer ſyſtematiſchen Anordnung der Gegenſtände der reinen Chemie, von E. H. G. Arzt, Leipzig, 1795. 8.

VII. Wörterbücher.

63. Hrn. Pet. Joſ. Macquer chymiſches Wörterbuch, oder allgemeine Begriffe der Chemie, nach alphabetiſcher Ordnung. A. d. Franz. mit Anmerk. und Zuſ. von Joh. Gottfr. Leonhardi. Neue vermehrte Ausgabe. Leipz. 1788—1791. Th. I—VII. 8.

Neue Zuſätze und Anmerk. zu Macquer's chymiſchem Wörterbuche erſter Ausgabe, von J. G. Leonhardi. Leipz. B. I. 1792. B. II. 1793. 8.

64. D. D. L. Bourguet, chemiſches Handwörterbuch, nach den neueſten Entdeckungen entworfen. I. B. Berl. 1798. 8. II. B. 1799. wird fortgeſetzt.

VIII. Schriften über den Wärmeſtoff.

65. Experiments and obſervations on animal Heat, and the inflammation of conbuſtible bodies, by Adair Crawford. London, 1778 und 1788. 8.

Ab. Crawford's Verſuche und Beobachtungen über die thieriſche Wärme, und die Entzündung brennbarer Körper. Leipz. 1785. 8.

66. Abhandlung von der Verbindung des Feuerſtoffs mit den einer Verdünſtung fähigen Flüſſigkeiten, und der Entſtehung der luftförmigen federhaften Flüſſigkeiten, in Lavoiſier's Schriften, B. III. S. 110 bis 135. und in Crell's Entd. in der Chemie, B. V. S. 176 — 188.

Abhandlung von einigen Flüſſigkeiten, welche man bei einer Stufe der Wärme, ſo die mittlere Stufe der Wärme der Erde wenig übergehet, im luftförmigen Stande erhalten kann — in Lavoiſier's Schriften, Th. III. S. 255 — 270.

Abhandl. von der Wärme — in Lavoiſier's Schriften, Th. III. S. 292 — 390. und in Crell's chem. Annal. B. I. S. 263. u. f.

Erinnerung gegen dieſe Abhandlung enthält folgender Aufſatz:

67. Beantwortung einiger Einwürfe gegen die Theorie von der Wärme, von Herrn R. Kirwan — in Crell's chem. Annal. 1789. B. I. S. 198.

Ueber das Calorimeter:

68. Beſchreibung eines Mittels, die Wärme zu meſſen. Lavoiſ. Schriften. Th. III. S. 293 — 321.

69. Beſchreibung des Calorimeters, — in Lavoiſier's Syſtem der antiph. Chemie. B. II. S. 54. — 65.

IX.) Ueber die Erſcheinungen beim Verkalken der Metalle.

70. Von der Würkung der Metalle auf die Luft — in Prieſtley's Verſ. und Beob. über verſch. Gattungen der Luft. Th. I. S. 130. — 140. und Th. II. S. 179. u. f.

71. Abh. von der Beſchaffenheit des Grundſtoffs, welcher ſich mit den Metallen während ihrer Verkalkung verbindet und ihr Gewicht vermehrt — in Lavoiſier's Schriften Th. II. S. 357. — 568. und in Crell's chem. Journ. B. V. S. 125. — 132.

72. (Abich's) Verſuche über die Gewichtszunahme der Metalle durchs Verkalken u. ſ. w. — in Crell's neueſten Entdeckungen. Th. IV. S. 69. und in den chem. Annal. 1784. B. I. S. 399.

73. Vom Daſeyn einer gebundenen elaſtiſchen Flüſſigkeit in den Metallkalken — in Lavoiſ. Schriften Th. I. S. 225. — 247.

74. Bemerkungen über das Verkalken und das Verbrennen; veranlaßt durch ein Werk von Hrn. Scheele über Feuer und Luft, von Hrn. Lavoiſier, in ſ. Schriften, Th. IV. S. 81. — vergl. Hermbſt. Bibl. B. II. S. 119. u. f.

75. Ueber die Urſache der Gewichtszunahme der Metalle beim Verkalken, von Hrn. Geo. Fordyce; überſ. in Gren's Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 132. u. f.

X.) Ueber die Grundmiſchung der athmoſphäriſchen Luft.

76. Allgemeine Ueberſicht über die Bildung und die Zuſammenſetzung des Dunſtkreiſes der Erde — in Lavoiſier's Syſt. der antiph. Chemie. B. I. Abſch. 2. S. 42. u. f.

Zerlegung der atmoſph. Luft in zwei elaſtiſche Flüſſigkeiten, wovon die eine reſpirabel, die andere aber nicht reſpirabel iſt — in Lav. Syſt. d. antiph. Chem. B. I. Cap. 3. S. 52. u. f.

77. Von der Athmoſphäre — in Girtanner's Chemie, 1. Abſch. S. 58. — vergl. mit Richter's Critik. §. VI. S. 55. — 56.

78. Macquer's chym. Wörterb. Th. V. (Leipz. 1790.) Artikel: Sauerſtoff, S. 179. u. f.

Ueber die Zerſetzung des Sauerſtoffgas.

79. Abhandlung über das Verbrennen des Eiſens — in Lavoiſier's Schriften. Th. V. S. 143.

80. Göttling's Beytrag z. Berichtig. des antiph. Syſtems; Verſ. 14. S. 13. u. f.

81. Zerlegung des Sauerſtoffgas durch die Metalle — in Girtanner's Chemie, S. 297. — 301. (Beantwort. einiger Einwürfe, ebendaſ. S. 371.)

XI.) Ueber die Entſtehung des Feuers.

82. Abhandl. vom Verbrennen überhaupt — in Lavoiſier's Schrift. Th. III. S. 170. — in Crell's neueſt. Entd. in der Chem. Th. V. S. 188.

Bemerkungen über das Phlogiſton. Eine Entwickelung der 1777 bekannt gemachten Theorie des Verbren-

nens und Verkalkens; von Hrn. Lavoiſ. in ſ. Schr. Th. IV. S. 285. u. in Crell's chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 145. u. ſ.

83. Von der Zerlegung einiger Körper durch das Verbrennen und ihrer Herſtellung — in Richter's Critik §. VII. S. 66. u. ſ.

84. Von der Quantität des Wärmeſtoffs, welcher ſich bei verſchiedenen Arten der Verbrennung entwickelt — in Lavoiſ. Syſt. d. antiph. Chemie. B. I. S. 123. u. f.

85. Wedgwood vom Leuchten verſchiedener Stoffe beym Reiben unter Waſſer — im Götting. Taſchenb. f. 1793.

86. Ueber die Verbrennung; von Hrn. Reboul, in Hermbſt. Bibl. B. III. S. 57.

87. D. Alex. Nicol. Scherer's Grundzüge der neuern chemiſchen Theorie. Iena, 1795. gr. 8.

88. Ebendeſſelben Nachträge zu den Grundzügen der neuern chemiſchen Theorie. Iena. 1796. gr. 8.

E.) Schriften und Abhandlungen über das Eiſen.

a.) Vom Eiſen überhaupt.

1. Eman. Swedenborgii regnum ſubterraneum ſive minerale de ferro, &c. cum fig. Dresd. 1734. fol.

Eman. Swedenborgii, nova obſervata et inventata circa ferrum et ignem. Amſterd. 1771. 8.

2. Nouvelles expériences et obſervations ſur le fer, relativement à ce que Mr. de Buffon a dit de ce metal dans l'introduction à l'hiſtoire de minéraux qu'il vient de publier, par Mr. de Coudray à Upſal et à Paris, 1775. 12.

3. Swen. Rinmann, anleduingor till Kunskap om den gröſne Järn och Stahl forädlingen, Stockh. 1772. 8.

Anleitung zur Kenntniß der gröbern Eiſen- und Stahlveredlung, und deren Verbeſſerung von Swen. Rinmann. Aus dem Schwed. überſ. Wien, 1790. 8.

4. Ebendeſſelben Förſök till Järnets Hiſtoria med Tillampning för Slögder och Handwerk, Stockh. 1782. 2 B. 4.

Hrn. Swen. Rinmann Verſuch einer Geſchichte des Eiſens, mit Anwendung für Gewerbe und Handwerker — aus dem Schwediſchen überſ. von Joh. Gottl. Georgi. B. I. II. Berl. 1785. 8.

5. Memoire ſur la manière, dont on extrait en Corſe le fer de la Mine d'Elbe — par Mr. Tronſon du Coudray, à Upſal et Paris, 1775. 8.

Tronſon du Coudray Beſchreibung der Eiſenmanipulation auf der Inſel Korſika, aus dem Franz. von C. L. A. Wille. Leipz. 1786. 8.

6. Gabriel Jar's metallurgiſche Reiſen zur Unterſuchung und Beobachtung der vornehmſten Eiſen- Stahl- Blech- und Steinkohlenwerke in Deutſchland, Schweden, Norwegen, England und Schottland, vom Jahr 1757 — 1769. — aus dem Franz. mit Anmerk. von D. C. A. Gerhard. B. I. II. Berl. 1777. 8.

7. J. J. Ferber's, phyſikaliſch- metallurgiſche Abhandl. über die Gebürge und Bergwerke in Ungarn, nebſt einer Beſchreibung des ſteierſchen Eiſenſchmelzens und Stahlmachens, von einem Ungenannten, Berl. und Stetin, 1780. 8.

8. E. Herwig genaueſte Beſchreibung des in der Grafſchaft Schmalkalden üblichen Eiſenſchmelzens und Schmiedens. Biedenkopf, 1780. 8.

9. B. F. Herrmann Beiträge zur Phyſik, Oekonomie, Mineralogie, Chemie, Technologie und zur Statiſtik verſchiedener Länder. Berl. und Stetin, B. I. 1786. 8.

10. Boſc d'Antic Oeuvres, contenant pluſieurs Memoires ſur l'art de la verrerie, ſur la faïancerie, la poeterie, l'art des forges, la mineralogie &c. à Paris, 1780. T. I. II. 8.

11. Hrn. Marquis von Peiruſe Abhandlung über die Eiſenbergwerke und Eiſenhütten in der Grafſchaft Foix — aus dem Franz. überſ. und mit Anmerk. verſehen von D. L. G. Karſten. Halle, 1789. 8.

12. Eiſenhüttenmagazin, darinn alles, was zum Eiſenhüttenweſen gehört, ausführlich beſchrieben und abgehandelt wird. Verfaßt durch J. F. T... und L. E. S. Gärtner. Weringerode, 1790.

13. Vandermonde, Berthollet und Monge, über das Eiſen in ſeinem verſchiedenen metalliſchen Zuſtande; aus den Mem. de l'acad. roy. des ſc. 1786. überſetzt in Crell's chem. Annalen, 1794. B. I. S. 353. ff. S. 460. ff. S. 509. ff.

14. Vermiſchte Bemerkungen und Verſuche über das Eiſen, von G. F. Ribbentrop. Braunſchw. 1796. 8.

15. Bemerkungen und Verſuche über das Eiſen, von W. A. Tiemann. Braunſchw. 1799. 8.

16. C. Neumann, Lectiones vom Eiſen. Berl. 1732. 8.

17. Krünitz, vom Eiſen — in deſſen ökonomiſcher Encyklopädie. Th. X. 1777. S. 546—682.

18. Chr. G. Weinlig, Abhandl. vom Eiſen. Berl. 1778. 8.

19. D. Elias Schmid, Diſſ. de ferro. Lipſ. 1779. 4.

20. M. Enzensperger, Diſſ. de Marte. Ingolſt. 1770. 4.

21. Fr. Et. Geoffroy, Eclairciſſement ſur la production artificielle du fer, et ſur la compoſition des autres metaux — in den Mem. de l'Acad. des ſc. de Paris 1707.

22. Nouvel éclairciſſement ſur la prétendue production artificielle du fer, publiée par Becher, et ſoutenue par Mr. Geoffroy, par Mr. Lemery — Mem. de l'Ac. des ſc. 1708.

23. Von den guten und ſchlechten Eigenſchaften des Eiſens. — S. ökonomiſche Nachrichten der patriot. Geſellſchaft in Schleſien, 2r Band. 1774. S. 407. — Leipziger Intelligenzblatt vom Jahr 1775. Nr. 15. — Journal économique Aôut. 1765. S. 355. überſetzt in Krünitz gemeinnützlichen Vorrath auserleſener Aufſätze. Leipz. 1767. 8.

24. Von den äuſerlichen Kennzeichen des guten und ſchlechten Eiſens — in den ökonomiſchen Nachrichten der patriot. Geſellſchaft in Schleſien. IIter Band, 1774. S. 407.

25. J. G. Wallerius Antrittsrede von dem Urſprunge der Salze, und einer Anleitung, die Urſachen der Kaltbrüchigkeit des Eiſens zu erforſchen — in Schreber's Sammlung verſchiedener Schriften, Theil X, Halle, 1763. S. 330.

26. G. Brandt, Verſuche und Bemerkungen über das Eiſen und deſſen Verhalten gegen andere Körper, nebſt den Eigenſchaften des roth- und kaltbrüchigen Eiſens und deſſen Verbeſſerung. — Swenska Acad. Händlingar. 1751. Vol. XIII. p. 212.

27. Von dem Waſſereiſen — in Crell's chem. Annal. 1784. B. I. Ebendaſ. S. 390. und 1785. B. II. S. 385. und J. 1786. B. II. S. 300.

28. Torb. Bergmann, de cauſa fragilitatis ferri frigidi, in ſeinem opuſc. phyſ. chem. VIII. pag. 109. und de analyſi ferri, ebendaſ. p. 98. ff.

29. J. C. F. Meyer, in dem Schreiben der Berliner Geſellſchaft naturforſchender Freunde. B. II. und III. S. 334 und 380.

---

30. Beantwortung der von der Königl. Großbr. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Göttingen im Jahr 1754 vorgelegten Fragen: 1) Worin beſteht der Vorzug des ſchwediſchen Eiſens vor andern? 2) Was iſt der Fehler des teutſchen? und 3) Wie ſteht dieſem abzuhelfen? — in Schreber's neuer Sammlung von Cameralſchriften. I. Th. Bützow, 1762. S. 1. ff.

31. C. Polhem, von der Güte und den Proben des Eiſens — in deſſen patr. Teſtament, in Schreber's Sammlung, XII. Th. Halle. 1764. 8. S. 364.

32. D. C. A. Gerhard, von den Eigenſchaften des Eiſens — in deſſen Anmerk. zu Jar's metallurg. Reiſen. S. 638. ff.

33. Abhandlungen über die eigentliche Urſach der Kaltbrüchigkeit des Eiſens — in Braunſchw. Anzeigen v. J. 1758. — im 161ſten St. der Leipz. Samml. v. J. 1759. S. 397. — desgl. im I. B. der mineralog. Beluſtigungen. Leipz. 1768. gr. 8. S. 240.

34. Drei Abhandlungen über die Preisfrage: Worin beſteht der Unterſchied zwiſchen Roheiſen aus Hohenöfen und geſchmeidigem Eiſen aus Friſchheerden? ꝛc. von Lampadius, Hermann und Schindler. Nebſt einer Vorrede von Gerſtner, mit 5 Kupfert. Leipzig, 1799. 4.

---

b.) Von verſchiedenen Eiſenöfen und Schmelzmethoden.

35. Bergius neues Policei- und Cameral-Magazin. II. B. Leipz. 1776. 4. S. 153. ff.

36. J. L. Glaſer's bergmänniſches Monatblümlein, oder kurzer Unterricht vom Eiſenbergwerk. Ulm, 1717. 12.

37. G. G. de la Plombaine, Abhandlung von der Natur des Eiſens, dem Eiſenerze, dem Schmelzen und Feinmachen deſſelben; nebſt einem Vorſchlage zu einer neuen Einrichtung der Hohenöfen und Raffiniröfen, um das Eiſen geſchmeidiger zu machen — in der Jenaiſchen Samml. Tom. I. p. 603. — auch im gemeinnützigen Natur- und Kunſtmagazin. I. Theil, 6tes St. S. 603.

38. Von Hohenöfen — in den wöchentlichen Frankf. Abhandlungen. S. 17. ff.

39. J. Jennig's Beſchreib. eines Hohenofens — in den ſchwed. Abhandl. B. XVIII. 1756. S. 76 – 84. Tab. VI.

40. Beſchreibung, wie einige Hoheöfen auf den Eiſenhütten des Harzes nach einer akkuraten Ausmeſſung befunden worden, nebſt einigen, den Bau des Hohenofens betreffenden Anmerkungen — in den wöchentl. Frankf. Abhandl. zur Erweiterung der nothwendigen, brauchbaren und angenehmen Wiſſenſchaften. Frankf. a. M. 1755. 8. I. Th. 2tes St. S. 17. ff.

41. Vom Hohenofen und dem Betriebe deſſelben auf den einſeitigen Harzer und Sollinger Eiſenhütten — in Schreber's Samml. II. Th. Halle, 1765. S. 240. ff.

42. Courtivron, Bouchu u. a. vom Hohenofen und deſſen Zuſtellung — in deren Abhandl. von den Eiſen

hämmern und Hohenofen. Berl. 1764. 4. 3ter Abſchnitt. S. 4. u. ff.

43. v. Juſti, von Verbeſſerung der ſogenannten Luppenfeuer zum Eiſenſchmelzen, in deſſen chem. Schriften. S. 323. ff.

44. D. C. A. Gerhardt, vom Blauofen — in deſſen Anmerk. zu Jar's metallurg. Reiſen. S. 729. u. ff.

45. Vom Suhliſchen Blauofen auf der Königshütte — in Schreber's Samml. II. Th.

46. Swen Rinmann, von Verbeſſerung der Zugöfen bei Eiſenwerken — in den Abhandl. der ſchwed. Akad. B. XXVI. v. J. 1764. S. 121. u. ff. Tab. IV.

47. Vom Röſten des Eiſenerzes — in den ökonom. Nachr. der patr. Geſellſchaft in Schleſien. B. II. 1774. S. 417. ff.

48. Gerhardt, vom Röſten des Eiſenerzes, in deſſen Anmerk. zu Jar's Reiſen. S. 652.

49. Metallurgiſche Abhandlung von dem Röſten der Eiſenerze — in Schreber's neuen Samml. ꝛc. VI. Th. S. 325. u. ff. und in der kleinen Abhandl. einiger Gelehrten in Schweden. Leipz. 1768. 8. S. 263. u. ff.

50. Cartheuſer, von den ſchweflichten und arſenikaliſchen Theilen der Eiſenſteine, und der Entbehrlichkeit des Röſtens derſelben — in deſſen mineralogiſchen Abhandl. Th. I. S. 46.

51. D. P... Vorſchlag, Eiſenerze mittelſt eines Ofens zu röſten — in den ökonom. Nachr. der patriot. Geſellſchaft in Schleſien, v. J. 1774. im 21 St. S. 168. u. ff.

52. Von Zubereitung des Eiſensteins zum Schmelzen, auf den einſeitigen Harzer und Sollinger Hütten — in Schreber's Samml. II. Th. S. 235.

53. Von der Beſchickung auf den einſeitigen Harzer- und Sollinger Hütten, — ebendaſ. S. 238.

54. Gerhardt, vom Hohenofen und deſſen Zuſtellung — in deſſen Anmerk. — S. 656. — 679.

55. Extract von Zuſtellung des Hohenofens zu Baruth — in Schreber's Samml. Th. V. v. J. 1760. S. 33.

56. Chriſt. Polhem, Anmerkungen von Zubereitung des Eiſens in Schweden, — im III. B. der überſetzten Abhandl. der Königl. Schwed. Akademie der Wiſſenſchaften, a. d. J. 1741. S. 37.

57. J. G. Wallerius, von der Schmelzung und Zubereit. des Eiſens, ingl. von Eiſenhämmern, — in deſſen Anfangsgr. d. Metallurgie. Leipz. 1770. gr. 8. S. 262.

58. Hrn. Marquis von Courtivron und Hrn. Bouchu, Abhandlungen von Eiſenhämmern und Oefen — im Schaupl. der Künſte und Hand. B. II. S. 1. u. ff. B. III. S. 1. — 160.

59. Eſſays, concerning Iron and Steel, the firſt, containing Obſervations on american Sand-Iron; the ſecond, obſervations founded on experiments on common Iron-Ore, with the Method of reducing it firſt into Pig or Sow-Metall, and then into Bar-Iron etc. by Henri Horne, London Cadell, 1773. 8.

60. von Juſti, einige Anmerk. vom Eiſenſchmelzen und Verfertigung eines guten Eiſens — in deſſen chem. Schr. B. II. 397. u. ff.

---

61. Nouvel art d'adoucir le fer fondu, et de faire des ouvrages de fer fondu auſſi fins que de fer forgé, par Mr. de Reaumur; Paris, 1762. fol.

62. v. Juſti, von Eiſenhütten und Gießereien — in deſſen Manuf. und Fabr. Th. II. S. 325.

63. Halle, von Eiſenhütten und Gießereien — in deſſen Werkſtätte der heutigen Künſte. B. III. S. 205.

64. Mémoires de phyſique ſur l'art de fabriquer de fer, d'en fondre et forger des canons d'artillerie &c. par Mr. Grignon, Maitre des forges, Paris, 1775. gr. 4. avec. Fig.

65. Joh. Karl Garney's Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hohöfen in Schweden. Aus dem Schwed. von J. G. L. Blumhof, mit Anmerk. von W. A. Lampadius und K. G. Börner. 2 Theile, mit 16 Kupf. Freiberg 1800. gr. 8.

---

e.) Von Bereitung des geſchmeidigen Eiſens aus Roheiſen.

66. Dan. Tißelius, von Hammerſchmidsheerden und deren Stellung — im IV. Bande der ſchwed. Abhandl. v. J. 1742. S. 158. ff.

67. C. Polhem, von den nöthigen Vorbereitungen zu groben Eiſenmanufakturwaaren in deſſen patr. Teſtament, in Schreber's Samml. XII. Th. Halle, 1764. S. 344.

68. Derſelbe von den groben Manufakturwaaren, welche man unter dem Stabhammer machen kann — in Schreber's Samml. ebend. S. 347. 351. — 355.

69. Swen Rinmann's Anleitung zur Kenntnis der gröbern Eiſen- und Stahlwaaren. Wien, 1790. gr. 8.

70. Dan. Eckſtröm's, Rede von dem Nutzen der Veredlung des Eiſens — in Schreber's neuen Cameralſchriften, Th. IX. S. 151.

71. Gerhard, von der Friſcharbeit — in deſſen Anmerk. zu Jar's Reiſen. S. 702.

72. von Juſti, Abhandl. von Stab- und Blechhämmern — in deſſen vollſt. Abhandl. v. d. Manufakt. und Fabr. Koppenh. 1761. S. 336.

73. Vom Friſchfeuer auf den einſeitigen Härtzer- und Sollinger Hütten — in Schreb. Samml. Th. II. S. 225.

74. Vom rheinländiſchen Friſchfeuer — in Schreber's Samml. Th. II. S. 260.

---

75. a. Krünitz, vom Bleche — in deſſen ökon. Encyklopädie. Th. V. S. 210.

75. b. Halle, vom Blech — in deſſen Werkſtätte der heutigen Künſte. S. 211.

75. c. Gerhard, von der Blecharbeit — in deſſen Anmerk. zu Jar's Reiſen. S. 733.

76. Principes de l'art de faire le fer blanc, par Mr. Reaumure — in den Mem. de l'ac. des ſciences, de Paris, de 1725. S. 102.

77. von Juſti, von Blechhämmern — in deſſen Abhandl. von Manufakt. und Fabr. II. Th. Koppenh. 1761. S. 346.

78. Ebendeſſelben Abhandl. vom Blechwerke oder Blechfabrik — in deſſen chem. Schriften. B. III. S. 335.

79. Halle, vom Stab- und Blechhammer — in deſſen Werkſtätte der heutigen Künſte, B. III. S. 206.

80. Gab. Jar's, Beſchreib. einer ſchwed. Blechfabrik — in deſſen metallurg. Reiſen. S. 242.

---

81. Nachricht von Verfertigung und Verzinnung der Bleche auf dem Eiſenhammer zu Wittichsthal, im ſächſ. Erzgebürge — in Schreb. Samml. III. Th. S. 191. ff.

82. Vom Blechſchmieden und Verzinnen deſſelben im Hennebergiſchen — in Herwig's Beſchr. des Eiſenſchmelzens in der Grafſch. Schmalkalden. S. 31.

83. v. Juſti, Anmerk. von Verzinnung des Blechs — in deſſen chem. Schriften Th. I. S. 87. und deſſen Abh. von Manufakt. und Fabr. Th. II. S. 349.

84. Gerhard, vom Verzinnen des Blechs — in deſſen Anmerk. zu Jar's Reiſen. S. 741.

85. Sprengel's, Nachricht, wie das Verzinnen des Eiſenblechs zu Zanzhauſen, in der Neumark, geſchieht — in deſſen Handwerke und Künſte. Berlin, 1770. V. Samml. S. 159.

---

d.) Vom Stahl überhaupt.

86. The manner of making Steel and its Temper, by Mart. Liſter; in den philoſ. transact. n. 203.

87. L'art de convertir le fer forgé en acier, par Mr. de Reaumure, à Paris, 1770. 4.

88. Eph. Polhem, Erinnerungen wegen Zubereitung des Stahls — in den ſchwed. Abhandl. v. J. 1740. B. XI. S. 53.

89. Angeſtellte Verſuche vom Stahl und deſſen wahren Grund und Bereitung — im hamburger Magazin. B. XV. S. 38.

90. Aus allem Eiſen Stahl zu machen, und zwar auf eine noch niemals erhörte, leichte, geſchwinde und wohlfeile Weiſe, von Achates, Nürnb. 1760. 8.

91. Anmerkungen vom Stahlmachen — in von Juſti chem. Schriften, B. I. S. 126.

92. P. A. Gadd, reſp. Guſt. Korſemann, om Jarnets förwandling til Stäl. Abo, 1766. 4.

93. Horn, Eſſays concerning Iron and Steel, London, 1773. 8.

94. Memoire ſur l'acier, dans le quel on traite les differentes qualités de cette metal, de la forge, du bon emploi et de la trempe — par I. I. Perret. à Paris, 1779. 8.

95. Hrn. Perret's Abhandlung vom Stahl, aus dem Franz. überſetzt, Dresden, 1780. 8.

96. Bened. Franz Hermann's, Beſchreibung der Manipulation, durch welche in Steiermark, Kärnten und Krain der berühmte Brescianer Stahl verfertigt wird, Wien, 1787. 8.

97. Dr. Morveau, von der Natur und den nächſten Beſtandtheilen des Stahls; — aus den neuen Abhandl. der Schwed. Akad. d. W. v. J. 1787. T. VIII. S. 3. Ueberſ. in Crell's chem. Annal. J. 1788. B. I. S. 73. ff. Zuſatz zu vorhergehender Abhandl. ebendaſ. S. 176.

98. Eiſen in Stahl zu verwandeln — S. Leipz. Samml. Th. II. S. 934.

99. Gabr. Lauräus, von der Art den Stahl zu allerlei Gebrauch zu härten — in d. Abh. der Schwed. Ak. d. W. B. X. J. 1748. S. 68.

100. Halle, vom Stahlmachen — in deſſen Werkſtätte der heutigen Künſte. B. III. S. 230.

101. Rinmann, vom Stahl — in ſ. Anleit. z. Kennt. der gröbern Eiſen- und Stahlwaaren, S. 229. Vom Schmelzen und Gerbſtahl, ebendaſ. §. 78. Vom Brennſtahl ebendaſ. §. 83. Und in ſeiner Geſchichte des Eiſens, B. II.

102. Ingleichen Jar's, Ferber's, und Peyrouſe's vorhin angeführte Schriften.

103. Avis aux ouvriers en fer ſur la fabrication de l'acier, publié par ordre du Comité de ſalut public — par

Mr. Vandermonde, Bertholet, Monge in de la Metherie Obſervations ſur la phyſ. T. XLIII. S. 373. ff.

---

e.) Von der fernern Manipulation des geſchmeidigen Eiſens.

104. C. Polhem, von Walzwerken und ihrem Nutzen — in Schreber's Samml. Th. XII. S. 373.

105. Swen Rinmann, Beſchreibung von Walz- und Schneidewerken — in den Abhandl. der Schwed. Akad. der Wiſſenſch. B. XXXIV. S. 128. ff.

106. C. Polhem, von Kneip- und Platthammerſchmieden, zu allerlei Manufactur-Materialien, in Schreb. Samml. Th. XII. S. 370.

107. Vom Zainſchmidt auf den einſeitigen Harz- und Sollinger Hütten — in Schreb. Samml. Th. II. S. 262.

108. C. Polhem, vom Eiſendrathziehen — in Schreb. Samml. Th. XII. S. 385.

109. L'Art de reduire le fer en fil, connu ſous le nom fil d'archal, par Mr. du Hamel; à Paris, 1768. Fol.

110. Abbildung einer Eiſendrathmühle — in Sturm's vollſtändiger Mühlenbaukunſt. Augsb. 1718. S. 31.

111. Von dem Drathwerke zur Königshütte — in Schreb. Samml. Th. II. S. 268.

112. Vom Reckhammer auf der Königshütte — ebendaſ. S. 267.

113. Martinet de forge, inventé par Mr. Compagnot, im XV. T. der Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. Roy. des ſciences, à Paris, 1735. 4. p. 101.

114. Das Ankerſchmieden, von Reaumur, mit Zuſätzen von du Hamel, a. d. Franz. mit Anmerk. von Juſti. Berlin, 1762. 4.

115. Halle's Werkſtätte der heutigen Künſte — der Anker-ſchmidt — B. III. S. 218. u. ff.

116. Krünitz, vom Büchſenſchmidt in deſſen ökon. Encyklop. Th. VII. S. 356. ff.

117. Beſchreibung des Büchſenmacherhandwerks von Halle, in deſſen Werkſt. d. h. Künſte. B. III. S. 279.

118. Sprengel, vom Büchſenmachen — in deſſen Handwerke und Künſte, in Tabellen, VIIte Samml. Berlin, 1771. S. 136.

119. Von Feilenfabriken — in Jar's metallurg. Reiſen, B. I. S. 373.

120. Krünitz, der Feilenhauer — deſſen ökon. Encykl. Th. XII. S. 478.

121. Sprengel, der Feilenhauer — in deſſen Handw. und Künſte, Samml. VI. S. 160.

122. Machine pour tailler de grandes limes, inventée par Mr. Fardouel — im IV. T. der Machines et inventions, &c. de 1735. p. 125.

Machine pour tailler de petites limes, inventée par Mr. Fardouel — ebendaſ. p. 129.

123. Kurze Nachricht von einer Feilenhauermaſchiene — in Göttinger Anzeigen von gelehrten Sachen, 56. St. J. 1776.

124. D. J. G. Krünitz, vom Gewehr und Gewehrfabriken — in d. ökonom. Encykl. Th. XVIII. S. 104. u. ff.

125. Bergius, von Gewehrfabriken — in deſſen neuen Policei- und Cameral-Magazin, B. III. S. 74.

126. Aug. Ehrenſchwerd, Vergleichung zwiſchen den einheimiſchen und ausländiſchen Büchſenſchmieden — in den Abh. der ſchwed. Akad. d. W. B. I. J. 1740. S. 295.

127. Sprengel, der Huf- und Waffenſchmidt — in deſſen Handw. und Künſte, Samml. V. S. 196.

128. Halle, der Nagelſchmidt — in deſſen Werckſt. d. heut. Künſte. S. 272.

129. Jar's, der Sägenſchmidt — deſſen met. Reiſen, B. I. S. 379.

130. M. Trinwald's, Werkzeug, in alle Sägenblätter die Zähne geſchwind einzuhauen — in d. Abh. d. Schwed. Akad. d. W. Th. III. S. 305.

131. v. Juſti, von Fabriken allerlei ſtählerner Geräthſchaften — in deſſen Manuf. u. Fabr. Th. II. S. 381.

132. Von eiſernem Kochgeräthe oder Geſchirre — in Krünitz ökonomiſch. Encyklopäd. Th. X. S. 664. — Oekon. Nachrichten, B. XV. S. 517. — Leipziger Intelligenzblatt v. J. 1766. No. 7. — Gelehrte Beiträge zu den Braunſchw. Anzeigen, v. J. 1766. St. 23.

133. Sendſchreiben des Hrn. v. Aximoy, von Paris, von dem Vorzuge des Geräthes vom kaltgeſchlagenen und verzinnten Eiſenbleche, zur Bereitung der Speiſen und Arzneimittel — im XII. Band des Hamb. Magazins, S. 426. und im 36. und 37. Stück der Hannöverſchen gel. Anzeigen, v. J. 1754.

134. Gabr. Gravenhorſt ausführliche Anweiſung zur Verzinnung der kupfernen, meſſingenen und eiſernen Gefäße, mit feinem engliſchen Zinne ſammt einer Anzeige von den Fabrikwaaren derſelben, Braunſchw. 1774. Nr. 8.

135. Afhandling rörande Mechaniquen, med tillämpning i ſynnerhet til Bruck och Bergwerk, af Sven Rinmann, Tom II. Stockh. 1794. 4. Mit 53 Kupfert.

136. Ueber die rechte Conſtruction der Wellfüße und Kämme ꝛc. von J. G. L. Blumhof. Mit Zuſ. v. Stünkel. Leipz. 1800. 4.

f.) Von den Eiſen- Berg- und Hüttenwerken in verſchiedenen Ländern.

1.) Schweden.

137. Beſchreibung der Eiſengrube Bispberg — in Schreber's neuer Sammlung, Th. I.

138. Dan. Tilas, Beſchreibung des Eiſenbergwerks Taberg in Smaland — in den Abhandl. d. Schwed. Akad. d. W. B. XXII, 1757. S. 15.

139. Leonh. Schele, Diſſ. de ferro Tabergenſi. Lond. Goth. 1749. 4.

140. Laur. Roberg, Diſſ. mineralogica de metallo Dannemorens. Reſp. Magn. Haguinius Sunborg. Upſal. c. f. 1716. 4.

141. Gabr. Jar's, Abhandl. über die vornehmſten Eiſenhütten und Eiſengruben in Schweden — in deſſen metallurg. Reiſen, Berlin, 1777. S. 167.

142. Laur. Böök, Diſſ. de officinis ferrariis et ferro in Suecia malleato. Praes. Nicol. Celſio. Upſal. 1722. 8.

Ebendeſſelben Diſſ. brevis Mechanicae ferrariae in Suecia conſpectus. Praes. Mag. Aud. Grönwall, Upſal. 1728. 8.

143. Ioh. Gottſch. Wallerius, de nobilitate ferri, imprimis Suec.-Gothici, Reſp. G. F. Marmerfeld, Upſal, 1763. 4.

2.) Norwegen.

144. G. Jar's, Abhandl. üb. d. vornehmſten Eiſenwerke in Norwegen — deſſen metall. Reiſen v. J. 1777. S. 269.

145. Von dem norwegiſchen Eiſen- und Holzhandel — in dem Koppenhagener Magazin, von L. G. Mengel, B. I. Koppenh. und Leipz. 1759. gr. 8. S. 9. und ff.

3.) Curland.

146. J. G. Weigand, gründliche Nachricht von dem Hochfürſtl. Curländiſchen Eiſenwerk in Angern — in dem 3ten Suppl. der Bresl. Samml. Budiſſin, 1728. 4.

4.) England.

147. J. J. Ferber, kurze Nachrichten von verſchiedenen Eiſenhüttenwerken und Fabriken in England — in deſſen neuen Beiträgen zur Mineralgeſchichte verſchiedener Länder, B. I. Mietau, 1778. 8.

148. An account of the Iron-works in the Forest of Dean, by H. Pawle — in Nro. 137. der Philoſ. Tranſ. f. Ian. et Febr. 1678. S. 431.

5.) Schottland.

149. J. J. Ferber's, kurze Nachrichten von verſch. Eiſenhüttenwerken und Fabriken in Schottland — in deſſen neuen Beiträgen zur Mineralgeſchichte verſch. Länder. B. I. S. 453.

150. Von der Eiſenfabrik zu Carron, in Schottland — in a general history of Stirlingſhire, with the natural history of the Shire, by William Nimmo. Edinb. 1777. 8. — in Pennant Reiſe.

6.) Frankreich.

151. Grignon, von den Eiſengruben in Champagne — in den Mem. de phyſique ſur l'art de fabriquer le fer, d'en fondre et forger des canons d'artillerie, Paris, 1775.

7.) Inſel Elba.

152. Erme. Pini, mineralogiſche Beobachtungen über die Eiſengruben bei Rio, und in andern Gegenden der

Inſel Elba. Aus dem Ital. und mit neuen Anmerk. des Hrn. Köſtlin's und a. vermehrt; nebſt einer Abhandlung von beſondern Kriſtallgeſtalten des Feldſpaths, v. J. F. Gmelin, Halle, 1780. 8.

153. Letters ſur l'hiſtoire naturelle de l'isle d'Elbe, ecrites à ſon Excell. M. le C. de Borch, par Ch. H. Köſtlin. à Vienne, 1780. 8.

8.) Corſica.

154. Memoire ſur la manière dont on extrait en Corſe le fer de la mine d'Elbe, etc. (S. Nro. 5.)

9.) Röm. Kaiſerl. Länder.

155. G. Jar's, Abhandl. über eine Eiſengrube in Böhmen — in deſſen metall. Reiſen. 1777. S. 117. ff. u. S. 143. ff.

156. Francisci, umſtändliche Beſchreibung der zu Neuſohl in Ungarn, neu angelegten Eiſenfabrik — ſteht in latein. Sprache, im 38ſten Verſuch der Bresl. Sammlungen, vom Oct. 1726. S. 490.

157. Metallurgiſch-mineralogiſche Beſchreibung des Eiſenbergwerks zu Eiſenärz, im Steiermarkiſchen, von B. m. Anmerk. des Hrn. Arduino über die Theorie des Eiſens — in Arduino Samml. mineralogiſch-chem. metallurg. und oryktographiſcher Abhandlungen. Dresden, 1778. 8. S. 193. u. ff.

158. J. D. G. Schreber, Beſchreibung der Eiſen-Berg- und Hüttenwerke zu Eiſenärz in Steiermark. Leipz. 1772. 4. mit Kupf.

159. Beſchreibung des Eiſenſteinſchmelzens zu Eiſenärz in Steiermark — in Ferber's Abhandl. der Gebürge und Bergwerke in Ungarn. Berlin, 1780. 8. S. 273. u. ff.

160. G. Jar's Reiſen — 1777. S. 117. u. ff.

10.) Preuſiſche Staaten.

161. Beſchreib. des Eiſenhüttenw. zu Gottow. — Siehe Beſchr. der Städte Berlin und Potsdam, II. B. Berlin, 1779. S. 793. u. ff.

Beſchreibung des Eiſenhüttenwerks zu Zehdenik — Ebendaſ. S. 819. u. 643. ff.

162. Sprengel, Beſchr. eines Eiſenhammers zu Neuſtadt-Eberswalde — in deſſen Handw. Samml. V. S. 184 — 195.

163. J. Chr. Schreber, Nachricht von dem Eiſenwerke bei Torgelow in Vorpommern — in deſſen neuer Samml. ꝛc. Th. II. S. 147. — 160.

164. Kurze Nachricht von der Anzahl der in Schleſien befindlichen Eiſenhüttenwerke — in der Hamb. Zeitung von 1780. Nro. 76.

165. Von dem ſchleſiſchen Eiſenwerk zu Malmitz im Glogauiſchen ohnweit Sagan — in den Bresl. Samml. 2. Verſuch. 1717. S. 61. — 65.

11.) Kurſachſen.

166. J. M. Paraus, ausführlicher Bericht, über die im Amte Suhla befindlichen und zum Theil gangbaren Eiſen- Kupfer- und Silberbergwerke, welche im J. 1691 befahren, und im Augenſchein genommen worden — im 45ten Stück der Frankf. Samml. Nürnberg, 1766. 8. S. 249. ff.

12.) Hannover.

167. Beſchreibung der Königshütte — in Schreber's Samml. Th. I. S. 40. u. ff. u. Th. II. S. 268.

168. J. Taube, Extrakt aus den Großvogtheilichen Acten wegen eines anzulegenden Eiſenwerks zu Bißendorf — in deſſen Beiträgen zur Naturkunde des Herzogth. Lüneburg. Zelle, 1769. 2 St. S. 253. — 255.

169. Beſchreibung des bei den Königl. und Churfürſtl. einſeitigen Harz- und Sollinger Eiſenhütten bisher eingeführten Haushalts — in Schreber's Samml. Th. II. S. 225. u. ff. u. S. 270.

13.) Braunſchweig.

170. G. Jar's, Beſchreibung der Eiſengruben und Eiſenhütten zu Blankenburg — in deſſen metallurg. Reiſen, 1777. S. 163. u. ff.

171. Ueber die Roheiſen-Verfriſchung (auf den Braunſchw. Hütten) — in den Bemerkungen und Verſuchen über das Eiſen, von W. A. Tiemann, Braunſchweig, 1799. §. 24. u. ff.

14.) Wirtemberg.

172. In den Betrachtungen über landwirthſchaftliche Dinge, im Herzogth. Wirtemberg. Stuttgard, 1678, 5tes St. S. 403.

173. Schreber's neue Samml. von Cameralſchr. Th IV, S. 87 - 100. Ebendaſ. S. 46 - 86. u. Th. III. 5526 - 01.

15.) Heſſen.

174. F. L. Cancrinus, Beſchreibung des Eiſen- und Stahlbergwerks bei der Stadt Schmalkalden in Heſſen — in deſſen Beſchreibung der vorzüglichſten Bergwerke. Frankf. a. M. 1764. 4. S. 409. — 429. und S. 45. u. ff. u. S. 58. — 62.

Eng. Herwig's Beſchr. ꝛc. (Siehe Nro. 8.)

16.) Voigtland.

175. D. G. Schreber's, neue Samml. v. Cameralſchr. Th. VII. S. 199. — 221.

176. Rudolph, Bergmſtr. zu Schleitz, Nachricht von dem Eiſenhütten- u. Hammerwerke zu Burg im Voigtlande — Ebendaſ. Th. IX. S. 192. — 209.

17.) Baireuth.

177. Etwas von den Hütten- und Hammerwerken im Baireuthſchen — in den Nachrichten von der politiſch-ökonomiſchen Verfaſſung des Fürſtenthums Baireuth. Gotha, 1780. 8. S. 116.— 122.

18.) Naſſau.

178. J. H. Jung, von den Stahl- und Eiſenwerken im Naſſau-Siegſchen — in den Bemerk. der churpf. phyſik. ökon. Geſellſch. f. 1777. S. 165. ff. u. f. 1778.

179. Schreiben an Hrn. Prof. Jung in Lautern, Berichtigung ſeiner Geſchichte der Naſſau-Siegſchen Stahl- und Eiſenwerke. Gießen, 1780. 8.

19.) Solms-Baruth.

180. Des Gr. von Solm's, Abhandl. von dem Eiſenhüttenwerk in Baruth — in Schreber's Samml. Th. V. S. 1.— 62. — in des Gr. von Solm's und in Juſti, Abhandlung von den Eiſenhämmern und Hohenöfen in Teutſchland. Berlin, 1764. 4. m. Kupf.

181. Von Eiſenſtein- und Kohlenmeſſen, auf dem Eiſenhüttenwerk zu Baruth — in Schreber's Samml. Th. V. S. 57. ff.

---

182. J. Lindfor's, Unterſuchung von Berechnung des Ueberſchußes oder Verluſtes bei Hüttengewerkſchaften — in den Abhandl. d. Schw. Ak. d. W. B. XI. v. J. 1749. S. 28.— 46.

Ebendeſſelben Zuſatz zur Unterſuchung von Minder- und Ueberſchmelzen der Hüttenwerke bei Hammerwerken. — Ebendaſ. S. 204. — 210.

---

183. Abhandlung von der erforderlichen Aufſicht eines Hammerherrn über Eiſenhütten und Hammerwerke — in Schreber's neuer Samml. Th. II. S. 389. u. ff.

g.) Schriften und Aufſätze über Holz- Torf- und Steinkohlen.

184. D. C. A. Gerhard, von den Holzkohlen zum Schmelzen der Eiſenerze — in deſſen Anmerk. zu Jar's Reiſen. S. 634. — 686.

185. Geſchichte eines Verſuchs, Torfkohlen beim Eiſenhammerwerk zu gebrauchen. — S. ökon. Nachr. d. patr. Geſ. in Schleſien. v. d. J. 1773. S. 332.

186. Vom Gebrauch der Torfkohlen bei dem Schmelzen der Eiſenſteine — in F. A. Cartheuſer's Grundſätze der Bergpoliceiwiſſenſchaft. Gieſſen, 1776. S. 179. u. ff.

187. L'art du charbonnier, par Mr. du Hamel, du Monceau, à Paris, 1761. Fol. überſ. im Schaupl. der K. und Handw. B. I. S. 1. u. ff.

188. J. A. Scopoli, Abhandlung vom Kohlenbrennen, Bern, 1771. gr. 8. m. K. und. 1773. 8.

189. C. E. Bornemann's, Verſuch einer ſyſtematiſchen Abhandlung von den Kohlen. Gött. 1776. 8. m. K.

190. Cramer's, Forſtwiſſenſch. Braunſchweig, 1798. 4.

191. Gleditſch, Forſtwiſſenſch. Berlin, 1775. 8. II. B.

192. Joh. Beckmann, vom Verkohlen des Holzes — in den Bemerkungen der Churpfälz. Geſ. v. J. 1774. S. 299.

193. Beckmann's Technologie, S. 323.

194. G. Jar's über die Abſchweflung der Steinkohlen — in ſ. metall. Reiſ. S. 529. und in Crell's neueſten Entd. Th. II. S. 188.

195. Hrn. von Pfeifer's entdecktes, allgemein brauchbares Verbeſſerungsmittel der Steinkohlen und des Torfs. Mannheim, 1777. 8.

196. Demachys Laborant im Großen, Th. II. S. 382. ff.

197. Gmelin's techniſche Chemie. S. 189.

Regiſter.

A. §.

Abbrennen des weißen Bleches - 348
Abänderung der Beſchickung nach der Schmelzart und dem Roheiſen 335
Abfall bei einem Waſſergraben oder dergl. 200
Abgang beim Roheiſen während dem Friſchen 343
Abkühlung eines Mielers 472
Abrichthammer, Planirhammer oder Plätſchhammer - - - 346
Abſchnitte beim Blech 347
Abſicht des Röſtens der Eiſenminern - 435
Abwärmen der Hohenöfen 321
Abwerfen bei Hohenöfen 327
Abwerfofen - 348
Abzüge, Abzuchten 209 u. 213
Aducirter Cementſtahl 423
Affinität des Wärmeſtoffs zu andern Subſtanzen 11
Alkalien - - 57
Alkaliſche Erden - 47
Ammoniak - 60–61

§.

Anblaſen der Hohenöfen 321
Anhängen an die Zunge der Mineralien - 162
Anker - - 217
Anlaufen, Anlaſſen des Stahls - 428
Anlauffriſchen - 407
Anlaufen des Roheiſens 384
Anlaufſtangen - 407
Anmerkungen über das Roheiſen - 376
Anwüchſe im Geſtell der Hohenöfen - 327
Anzahl der einfachen Erden - - 47
Anzahl der Salze 91
Arbeit vor den Hohenöfen 327
Argilla, Thonerde . 49
Arſenikmetall - 70
Arſenikſäure - 82
Art in den Hohenöfen 324
Atmoſphäriſche Luft 13–14
Aufbewahrung der Kohlen 479
Auflößlichkeit der Mineralien in Säuren 166

§.
Auflöſungen im Luftkreiſe 13
Auflöſung des Roheiſens in Säuren - 384
Aufgeben der Beſchickung 322
Aufgebergezähe 323
Aufmachen einer Kohlſtätte - - - 460
Ausblaſen der Hohenöfen 338
Ausdehnung des Roheiſens in der Wärme 381
Auſtralerde - 54
Ausſtreichen einer Kohlſtätte - - 460

B.

Baaderſches Gebläſe 274
Backenmauer 223
Balanciers, Wippen 263
Bancaszinn - 348
Bänkelzange - 354
Bauart der Schmelzöfen überhaupt - 209
Bauart der Hohenöfen 212 ff.
Bauart der Friſchheerde 236
Baumaterialien 209
Bauart der Mieler 463
Baryta, Schwererde 50
Bälge, hölzerne 249—262
Bedingungen bei der Auflöſung der Metalle in Säuren - 103
Beitze zum weißen Blech 348
Belauben der Mieler 465

§.
Berechnung des körperlichen Inhalts der Bälge 257
Beſchaffenheit des Roheiſens in Rückſicht des Verfriſchens 396
Beſchaffenheit der Hammerwerke - - 239
Beſchickung 301. 315
Beſchickungsprobe 117
Beſtes geſchmeidiges Eiſen - - 357
Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft 13
Beſtandtheile des Ammoniaks - - 60
Beſtandtheile der Kohlen 454
Betriebführer 299
Betrieb der Hohenöfen 298
Beſtimmung, nähere, der Roheiſengattungen 375
Bequemlichkeit der Hüttengebäude - 298
Biegſamkeit der Mineralien - - 152
Bittererde, Talkerde 51
Bituminöſes Holz 486
Blaſenſtahl - 415
Blatt der Form 224
Blatt oder verlohrner Boden bei Hohenöfen 222
Blätterkohle - 486
Blauöfen - - 210
Blechabſchnitte - 345
Blechhüttenbetrieb 345

§.

Blei - - 70
Boden der Friſchfeuer 396
Bodenſtein der Hohenöſen 222
Böſchung - 217
Boraxſäure - 83
Brauner Eiſenſtein 309
Braunkohle - 486
Brennmaterialien 184
Brennſtahl - 423
Bresciauer Stahl 416
Bruch der Mineralien 151
Bruch des Eiſens 355
Bundſtahl - 424
Büchſenſäule - 240
Buſen der Form 224
Butfriſchhütte - 403

C.

Calorimeter - 8
Campagne, Schmelzcampagne, Hüttenreiſe, Blaszeit, oder Blaswoche 325
Capacität der Körper für den Wärmeſtoff 8
Carboneum, Carbone, Kohlenſtoff - 68
Cementſtahl - 421
Gattungen des Cementſtahls - - 423
Materialeiſen dazu 422
Chemiſche Erklärung des Hohenofenprozeſſes 331
Chemiſche Erklärung der Friſchprozeſſe 340

§.

Condenſator - 269
Conſumtion des Sauerſtoffgaſes beim Hohenofenprozeſſe - - 333

D.

Diamant - - 64
Dichtigkeit der Mineralien - - - 153
Definition der Geſchmeidigkeit des Eiſens 389
Decken der Mieler 475
Dehnbarkeit des Eiſens 355
Docimaſie - 64
Doppelt gebrannter Stahl - - - 423
Drathhütte - 351
Drathzangen oder Drathſcheeren - 351
Drathſcheuren 353
Drathrollen 351 u. 353
Drathziehen, das, 353
Drilling - - 351

E.

Eigenſchaften der atmoſphäriſchen Luft - 14
— des beſten geſchmeidigen Eiſens 354 u. 357
— des beſten Stahls 414
— der Flüſſe beim Probiren - - 124
— der Kohle - 453
— der Mineralien 156
— des Probekorns 127

§.

Eigenſchaften des Roheiſens - - 359

— des Schmelzſtahls als Gerbſtahl - 418

— des Stahls - 336

Eigenthümliche Schwere des Eiſens - 355

Einſaugen des Waſſers der Mineralien - 155

Einſetzen der Form bei Hohenöfen - 225

Eintheilung des Probirgewichts - - 116

Eintheilung der Hohenöfen - - 211 u. 227

— des Roheiſens 375 u. 359

— des Rohſtahls 417

Einſtübben der Hohenöfen - - - 338

Eiſen - - 70

Eiſen, nach ſeinen Eigenſchaften betrachtet 354

Eiſenerze - - 159

Eiſenglanz - 302

Eiſenſteine - 160

Eiſen, rothbrüchiges 365

— kaltbrüchiges 363 u. 371

Elementariſche Erden 47

Elyptiſches Geſtell 318

Empfindlichkeit der Probirwage - - 116

Engliſcher Cementſtahl 423

— — Gußſtahl 426

Engliſche Friſchhütte 408

§.

Entdeckung eingemiſchter Metalle vor dem Löthrohre - - 124

Entfernung der Gruben von einem Hüttenwerke 183

Entſtehung der Hitze 18

Entſtehung und Zerlegung der Säuren - 74

Entſtehung der Hohenöfen - - - 210

Erden, Anzahl und Eigenſchaften derſelben 47 — 55

Erkältungsvermögen der Mineralien - 155

Erklärung des Hohenofenprozeſſes - 331

Erſtarren des Roheiſens 381

Erzeugung des Roheiſens 331

— — des Torfs 496

— — der Kohle 452

Erzwage - - 116

F.

Farbe der Mineralien 148

Farbenwechſel des Stahls beim Anlaufen 428

Faſerichter Bruch des Eiſens - - 356

Faßblech - - 345

Faßſtahl - - 415

Federſtahl - 415

Ferrum ductile - 355

Ferrum crudum - 358

Feuer - - 21

Feuermauer - 238

§.
Feuerregierung der Mieler - - 467
Figur des Geſtells der Hohenöfen - - 232
Flamme - - 21
Fletz - - 183
Flüſſe zum Probiren 122
Flußſpathſäure - 83
Fluß bei Hohenöfen 323
- - - und 325
Form - - 224
— ihre einzelnen Theile und Größe 324 u. 233
Formen, das, bei Hohenöfen - - 328
Formſtein - - 222
Formplatte oder Formzacken - - 396
Formmeißel - 327
Formwage - 225
Formſeite - - 216
Formſtall - 238
Funkenfang - 238
Futter bei Hohenöfen 218
Füllen, das, der Hohenöfen - - 321
— — der Mieler 467
Füllung der Hohenöfen 119
Freifluth - - 193
Friſcheſſe - - 236
Friſchſchlacke - 343
Friſchen des Roheiſens - - 391—410

§.
Friſchprozeſſe, Theorie derſelben - 340 u. 394
Friſchhüttenbetrieb 339
Friſchen bei Hohenöfen 328

G.

Gagat - - 486
Gahrgang - 324
Ganze Hoheöfen 210
Ganz geſchmeidiges Eiſen - - - 390
Gattungen des Cementſtahls - 423
Gebläſe - 247 u. f.
Gebundſtahl - 415
Gediegen Eiſen - 161
Gefälle - - 190
— — Unterſuchung derſelben - - 195
— — Verſchiedenheit und Vorzüge derſelben 196
Gefühl, als Kennzeichen der Mineralien 155
Gegerbter Brennſtahl 423
Gemengtes Eiſen 356
Gewebe der Mineralien 151
Gewinnung der Kohlen 474
Gewählt Osmundeiſen 400
Geräumigkeit der Hütten 207
Gerbſtahl - - 415
Geſchmack der Mineralien - - - 155
Geſchmeidiges Eiſen 355

§.
Geſtalt der Mineralien 149
Geſtell der Hohenöfen 231
Geſtellſteine - 222
Gezäh - 323. 327
Gießfaß - - 432
Gicht - - 219
Gichten - - 322
Gichtmantel - 221
Gichtmaaß - 323
Gichtkeule - - 323
Gichtkrücke - - 323
Gichtplatte - - 396
Gichtthurm - - 220
Glas - - 48
Glanz der Mineralien 150
Glanzkohle - 486
Glucine - (Note) 47
Glühöfen - 246
Gold - - 79
Goße, oder Stichloch 327
Graphit - 68 u. 360
Grobkohle - 486
Große oder kleine Mieler - - 476
Größe und Geſtalt derſelben - - 459
Grund der Hohenöfen 209 - - und 213
Grundeis - - 198
Grundſatz beim Hohenofenbetriebe - - 336
§.
Grundſatz bei der Roheiſenverfriſchung - 340

H.
Haidetorf - - 489
Hängen der Gichten 330
Hahnebrei - 347
Halbwallonfriſchhütte 405
Hammerblech - 240
Hammerbahn - 347
Hammerhelf - 240
Hammerhülſe - - 240
Hammerſtock 240. 244
Hammerſtrebe - 240
Hammerwerk - 239
Hammerwelle - 240
Handgebläſe - 121
Handgriffe beim Härten des Stahls - 430
Hartes Eiſen - 398
Hart gebrannter Stahl 423
Härten des Stahls 428
Harzgeſtell - - 226
Hauptgänge - 183
Hauptgrundſatz beim Hohenofenbetriebe 336
Hebeſcheid - - 260
Heerdzuſtellung bei Rohſtahlheerden - 432
Hinterplatte im Friſchfeuer - - - 396
Hinterſäule - 240
Holzbälge - - 248

§.

Holzkohle, ihre Beſtandtheile - - - 68

— Gattungen derſelben 456

Holzkohlen überhaupt 184

— zum Verſchmelzen 457

Holländiſcher Verband der Hammerräder - 240

Holzdächer - 204

Hoheöfen - - 210

Hoherofenſchacht - 219

— — Bemerkungen über die Hohenofenſchächte, in Rückſicht der Figur 224

Hoherofenbetrieb - 300

Hoheofenform 224. 225

Hüttenreiſe - 325

Hüttengräben - 194

Hüttenhof - - 205

Hüttenrauch - 207

Hydrogenium, Hydrogène, Waſſerſtoff - 65

J.

Innere Eigenſchaften der Mineralien - 156

Innere Einrichtung der Hüttengebäude 208

Inſtrumentſtahl - 415

Jungfrau - - 223

K.

Kalkerde - - 52

Kaltbrüchiges Eiſen 362. 363

Kammen oder Kämme 261

§.

Kanäle im Grundgemäuer der Hohenöfen 209

Kennzeichen, äuſere, der Mineralien - 147

Kennzeichen eines guten Blechs - - 349

— des Formen und Friſchens bei Hohenöfen 329

— einer guten Kohle 455

Kernſchacht der Hohenöfen - - - 219

— ins beſondere betrachtet - - 229

Kieſelerde - 48

Kieſelartiger Eiſenſtein 306

Klingenſtahl - 415

Kohlen überhaupt 451

Kohlenſtoff - 68. 454

Kohlenſäure - 68. 82

Kohlendeckel - 120

Kohlenmagazin - 204

Kohlungsproceß im Groſſen - 459 u. 477

Kohlengattungen:

Pflanzenkohle - 451

Steinkohle - 486

Torfkohle - 501

Kobaltmetall - 70

Kochfriſchhütte - 398

Kochſalzſäure - 83

Kornwage - 116

Kornzange - 116

Körnigtes Eiſen - 356

	§
Kramſtahl -	415
Kreutzabzüge -	213
Kriſtalliſation der feſten Mineralien -	149
Kronrad -	351
Kröpfe in den Bälgen	250
Krücken - -	250
Krücke - -	323

L.

	§
Lacht, Schlacke -	325
Ladenſtahl -	424
Lage der Hüttenwerke	182
— der Hohenofenform	312
— der Kohlſtäten	459
Laufelaßſpett -	327
Laugenſalze -	57
Lebhaftes Verbrennen der Körper in Feuer durch Blasbälge -	14. 20
Lech, oder Schlacke im Stahlheerde	432—433
Leyer in der Drathhütte - - -	353
Lichtſtoff, Wirkung deſſelben in phyſiſcher und chemiſcher Hinſicht -	3
Liederung, S. Gebläſe	247
Löſchfriſchen -	406
Löthrohr - -	130
Luppe - -	393
Luppenſchmelzen -	393
Luppentafel -	393
Luppenſtahl -	415
Luftkreis - -	13
Luftwechſel bei Hüttenwerken - -	207

M.

	§
Magneſia - -	51
Magneſiummetall -	70
Magnetiſcher Eiſenſtein	304
Maſſive Hütten -	204
Materialeiſen zu Schmelzſtahl - -	419
— zu Cementſtahl	422
— zu Blech -	345
— zu Drath -	352
Medicinalgewicht	116
Metalle, ſind einfache Körper - -	96
— ihre Veränderung durch den Sauerſtoff -	97
Metalliſche Salze	110. 111
Meteoren - -	13
Meſſerſtahl -	415
Mieler oder Meiler	459
Mineralalkali, Natron oder Soda - -	59
Mittel die ſpecifiſche Wärme der Körper zu meſſen	8
— den Phosphor vom Eiſen zu ſcheiden -	340
— zur verſchiedenen Erzeugung des Gußeiſens	380
Mittelkornſtahl -	415
Mittelſäule -	240
Moorkohle -	486

Molyb-

§.
Molybdänmetall - 70
Molybdänſäure - 82
Möller oder Beſchickung - - 301. 315
Möllerprobe - 117

N.

Nachtrag zur Roheiſenverfriſchung - 394
Nähere Beſtimmung des Bruchs vom Eiſen 356
Natur des Waſſers 30
— der Erden und Laugenſalze - - 47
— der verbrennlichen Körper - - 62
— des geſchmeidigen Eiſens - - - 388
Neueſte Verſuche über das Eiſen - - 371
Niederſchlagung des Eiſens aus ſeinen Auflöſungen - - - 117
Niederſchläge im Luftkreiſe 13
Nothwendigkeit chemiſcher Kenntniße beim Hüttenbetriebe - - 1
Nutzen der Balanciers 264
Nutzen durchſichtiger Gefäße bei chemiſchen Operationen - 11

O.

Obere verlohrne Boden bei Hohenöfen - 222
Oberkaſten der Bälge 250
Oberſchlächtiges Zeug 197

§.
Ofenbaukunſt - 209
Osmundfriſchhütte 400. 401
Oxydirte Subſtanzen 19
Oxydirtes Eiſen - 355 - - 371. 386. 394

P.

Papiertorf - 489
Pechkohle - - 486
Pechtorf - - 489
Pflanzenkohle - 451
Phosphor - - 67
Phosphorſäure - 82
Planirhammer - 346
Platina - - 70
Pochwerke - - 208
Pochen der Eiſenſteine 450
Pocheiſen - - 450
Pochhammer - 450
Pochſohle - - 450
Potaſche - - 58
Pinchebaek - 72
Praktiſche Verfriſchungsregeln - - 344
Probenehmen, das, 117
Probirgefäße - 119
Probirgewicht - 116
Probirung der Eiſenminern - - - 115
— auf dem naſſen Wege 117
— auf dem trocknen Wege - - - 118
Probircentner - 116

§.

Probirinſtrumente - 116
Probirkelche - 119
Probirwage - 116
Pyrometer, Wedwoodſcher - - 156

Q.

Quandelpfahl - 460
Quandelkohlen - 472
Quandelſtange - 463
Queckſilber - 70
Quellwaſſer - 203

R.

Rademantel - 240
Raſeneiſenſtein - 305
Raſentorf - - 489
Raſt - - 230
Rauhgemäuer - 214
Rauhſchacht - 218
Reduction der einfachen Erden - - 56
— der Metallkalke 97
Regel zur Regierung des Feuers bei Mielern 468
Regelmäßige Geſtalt der Mineralien - 149
Reibebank - 348
Reitel - - 240
Richtungsregeln bei Mielern - - 464
Roheiſen als Gußeiſen 379
Roheiſen ins beſondere 373
— Ausdehnung deſſelben 381

§.

— Erſtarren deſſelben 381
— Schmelzen deſſelben 382
Roheiſengattungen 375
— Schwere deſſelben 385
— Anlaufen deſſelben 384
— Verbindung deſſelben mit andern Metallen 387
— Verfriſchung deſſelben 395
Rohgang - - 324
Roſe, ein Kennzeichen des Schmelzſtahls - 417
Röſten der Eiſenminern 435
Röſthäuſer - 446
Röſtheerde - 436
Röſtöfen - - 443
Röſtemachen bei Hohenöfen - - - 321
Röſtungsmethoden 436
Röſtungsregeln - 437
Röſtung in freier Luft 438
— bei Flammenfeuer 441
— zwiſchen Mauern 442
— mit Steinkohlen 447
Rothbrüchiges Eiſen 365
Rückknobben (Note) 222
Rückſeite der Hohenöfen 216
Rüſſel der Form - 224

S.

Säuren, ihre Entſtehung und Zerlegung 74—81
Säuren mit einfachen und bekannten Grundlagen 82

§.

Säuren mit unbekannten Grundlagen - 83

— mit doppelten und dreifachen Grundlagen 84

Säurefähige Grundlagen der Körper 77—78

Säurung der Metalle 96. 112

Sauerſtoff - - 12

— Eigenſchaften deſſelben - - - 29

Sauerſtoffgas - 14. 17

— Zuſammenſetzung deſſelben - - 22

Sauerſtoffgas als Schmelzmittel - - 133

Salpeterſäure - 82

Sattel - - 240

Sohlhölzer - - 240

Schaale - - 240

Schacht der Hohenöfen 219

Schieferkohle - 486

Schirmwände - 440

Schlackenblech - 223

Schlacken bei Hohenöfen 325

Schlingen - 214

Schmelzbarkeit des geſchmeidigen Eiſens 355

— der Mineralien - 156

Schmelze, die, oder Luppe 398

Schmelzen des Rohſtahls in der Herrſchaft Schmalkalden - - 431

Schmelzöfen - 208

§.

Schmelzproceß beim Zerrenheerde - 392

Schmelzung der Kalk- und Bittererde - 164

— der Kalk- und Schwererde - - 165

— der Kalk- und Thonerde - - - 166

— der Kalk- und Kieſelerde - - - 167

— der Thon- und Schwererde - - 168

— der Kieſel- und Schwererde - - 169

— Bitter- und Thonerde 170

— Bitter- und Kieſelerde 172

— des Eiſenoxyds mit den Erden - - 173

— des dreifachen Verhältniſſes der Erde - 179

Schmelzſtahl - 415

Schmieden des Rohſtahls 434

Schockenzange - 353

Schütz, das Schützen 200

Schützſumpf - 199

Schrei, Stahlſchrei 433

Schragen im Verzinnhauſe - - - 348

Schwabengeſtell - 226

Schwarzes Blech 345

Schwarzwiſchkaſten 348

Schwediſcher Cementſtahl 423

Schwefel - - 66

Schwefelkieß - 303

§.
Schwefelſäure - 82
Schweißen - 355
Schwere des Eiſens 355
— des Roheiſens 385
— des Stahls - 414
Schwererde - - 50
Seife - - 58—59
Silber - - 70
Soda, Natron - 58
Sortirung der Holzkohlen 478
— des weißen Blechs 350
Spiesglanzmetall - 70
Spitzes Roheiſen - 326
Spur in Kelchtuten 119
Spiegel beim Bleche 348
Stahl - 411—430
Steifes Eiſen - 390
Steigen der Form 320
Steinern in Hohenöfen 330
Stichloch - 223. 322
Stickſtoff - - 56
Stirnbrett - 250
Streichſpahn - 260
Strich der Mineralien 155
Strontianerde - 55
Sulufriſchhütte - 404
Sumpftorf - 489

T.

Tacken im Rohſtahlheerde 433
Tagebuch über den Hohenofenbetrieb - 337
§.
Talkerde - - 51
Teichbau - - 193
Theorie über die verſchiedenen Zuſtände des Eiſens 368
Theorie der Friſchprozeſſe 340
Thermometer (Note) 8
Thonartiger Eiſenſtein 310
Thonerde - - 49
Thonläge, Böſchung 217
Torf - - 189. 489
Torfſtechen - 490
Torfverkohlung - 491
Treibeis - - 197
Trittſchemel - 260
Tümpel - - 223
Tümpelblech - 223

U.

Ueberſchwemmungen der Hütten - - 202
Uhrwällen - - 346
Unart in Hohenöfen 324
Ungereckter Brennſtahl 423
Ungeſchmeidigkeit des Roheiſens - - 340
Ungewählt Osmundeiſen 400
Ungewöhnliche Verfriſchungen - - 410
Unterkaſten der Bälge 250
Unterſchlächtiges Zeug 196
Unterſuchung der Mineralien auf naſſem Wege 129
— derſelben vor dem Löthrohr - - 130
— eines granatförmigen Braunſteinerzes 142

§.

— einiger eiſenhaltiger Titanerze - - 143
— eines Buntkupfererzes 144
— eines wismuthiſchen Silbererzes - 145
Unterſuchung der Gefälle 194
Uraniummetall - 70
Urſach des Kaltbruchs 363
— des Rothbruchs 365
Urwallſtahl - - 423

V.

Veränderungen der Zuſtände der Körper - 9
Verankern, das, der Hohenöfen - - 217
Verbindung des Eiſens mit andern Metallen 387
Verbindung der Säuren mit den Erden- und Laugenſalzen - - 88
Verbrennung, Oxydation des Eiſens - 355
— der Körper überhaupt 14
Verbrennliche Körper 62. 68.
Verfertigung der Beſchickung - - 315
— der Probirgewichte 118
— der Waſſergräben 199
Verfriſchung des Roheiſens - - 395
Verglaſung der Erden 164 u. f.
Verhalten des Roheiſens beim Schmelzen mit und ohne Zuſätze 382
— des Roheiſens gegen den Magnet - 383
— des geſchmeidigen Eiſens dagegen - 364
— der Luft beim Verbrennen der Körper - 12

§.

Verhalten der Mineralien im Feuer - 106
Verſchiedenheit des Lichtſtoffs vom Wärmeſtoffe 4
Verſchiedenheit des Roheiſens - - 374
— des Eiſens überhaupt 369
— des Stahls - 367
— des gefriſchten Eiſens 390
— der gebräuchlichen Verfriſchungen - 397
Verſchiedene Anziehung der Körper zum Wärmeſtoffe 10
Verſchlämmung - 197
Veſtes, dichtes Eiſen 390
Verſuch einer Definition der Wirkung des Magneſiums aufs Eiſen 412
Verwandlung des Eiſens in Gußſtahl mittelſt des Diamant - - 372
Verwandlung der Körper durchs Verbrennen 14
Verwandſchaft der einfachen Erden - 313
Verwittern der Eiſenminern - - 449
Vorbau - - 197
Vorderſeite der Hohenöfen 216
Vorderſäule - - 240
Vorgelegtes Zeug - 201
Vorlage der Gebläſe 319
Vorrichtung, mit Sauerſtoffgas zu ſchmelzen 123
Vorſicht gegen Feuersgefahr - - 204
Vortheile bei der Schmelzſtahlbereitung - 420
Vorzüge des oberſchlächtigen Zeuges - 196

§.

W.

Wägen, das, der Beſchickung - - - 316
Wärmeſtoff - - 5
Wärmeleiter - 11
Wage, eine, beim Aufgeben - - - 323
Wahrhammer - 469
Wallonfriſchhütte 302
Wallſtein - - 223
Wandel der Blasbälge 250
Wandleiſten bei den Blasbälgen - - 250
Waſſer - - 30
— Verunreinigung deſſelben - - 33
— Reinigung deſſelben 33
— Zuſammenſetzung deſſelben - - 36—37
Waſſer, in hüttenmänniſcher Hinſicht betrachtet 190
Waſſerdampf - 34
Waſſerkaſten - 199
Waſſerregulator - 270
Waſſertrommel - 273
Waſſerwand - 238
Wedwoodſcher Pyrometer - - 156
Weiße Blechhütte 348
Weiß-Wiſchkaſten 348
Wellring - - 240
Willerſtahl - 415

§.

Windbehälter - - 259
Windfang - - 250
Windführung - 396
Windöfen - - 121
Wirkung des Magneſiums auf das Roheiſen 377
Wismuthmetall - 70
Wolframmetall - 70
Wolframſäure - - 82

Y.

Yttererde (Note) - 47

Z.

Zähes Eiſen - 390
Zähigkeit des Eiſens 355
Zerlegung eines dichten Rotheiſenſteines 139
— eines dichten Brauneiſenſteines - 140
— einer Hohenofenſchlacke - - - 141
Zerſprengbarkeit der Mineralien - - 152
Zinn - - 70
Zink - - - 70
Zinnofen - - 348
Zinnpfanne - - 348
Zirkonerde - - 53
Zündloch bei Mielern 463
Zündſtange - - 463
Zuſammenhang der Mineralien - 152
Zuſammenſintern der Eiſenſteine beim Röſten 449

Verbeſſerungen.

Seite 33. iſt unter §. 34. eine falſche Note geſetzt, ſie iſt nemlich mit der erſten auf der folgenden Seite verwechſelt worden.

— 51. Z. 8. v. u. leſe man ſtatt vom Phosphorſäuren, vom Phosphorſauren.

— 57. Z. 8. v. u. l. m. ſt. ſchwerflüßig, leichtflüßig.

— 69. Z. 4. v. u. l. m. ſt. erſterer, feſterer.

— 83. Z. 5. v. u. l. m. ſt. Verätzung, Vererzung.

— 109. Z. 3. l. m. ſt. allein, allen.

— 125. Z. 12. l. m. ſt. Gefälle, Gefäße.

— ebendaſ. Z. 19. l. m. ſt. einer Stibbenerde, einem Stübbeheerde.

— 127. l. m. ſt. zuſetzenden, zuzuſetzenden.

— 137. Z. 14. l. man: nicht über $\frac{1}{12}$ par. Linie.

— 141. Z. 8. l. m. ſt. Wann, War.

— 170. Z. 3. l. m. ſt. erſten, feſten.

— 170. Z. 6. v. u. l. m. ſt. Erdflächen, Endflächen.

— 186. l. m. ſt. Roſen, Raſeneiſenſtein.

— 239. Z. 2. v. u. l. m. ſt. Feuer, Feure, u. ſ. f.

— 263. Z. 8. l. m. ſt. Abſchnitt, Ausſchnitt.

— 265. Z. 25. ſt. ſcheiden, ſchneiden.

— 266. Z. 9. l. m. ſt. nun, um.

— 267. Z. 17. l. m. ſt. Backſteinen, Backenſteinen.

— 290. Z. 15. u. folg. l. m. ſt. Wellbaumen, Hebearme.

— 295. Z. 9. l. m. ſt. Ofengerüſte, Ofengröße.

— 296. Z. 20. ſtreiche man Balgwaage und Balgruthe weg.

— 311. Z. 7. l. m. ſt. Fig. 9. Fig. 2.

Seite 315. l. m. im §. 271. immer ſtatt Tafel II., Tafel V., und ſtatt Fig. 5. Fig. 1.

— 316. l. m. ſt. Fig. 6. ebenfalls Fig. 1. und Z. 16. ſtatt Fig. 5 und 6. Fig. 1. und 2.

— 337. Z. 6. v. u. wird beiden weggeſtrichen, und ſtatt Stäbe Getriebſtöcke geſetzt. S. 338. gilt daſſelbe.

— 341. Z. 11. ſtatt Daumen, Kämme.

— 361. Z. 6. ſt. wird, iſt.

— 363. Z. 12. v. u. ſtatt geſchieht, entſteht.

— 366. Z. 11. v. u. ſt. Spotte, Spette. Z. 2. ebenfalls.

— 367. Z. 2. v. u. ſt. angeblaſen, angelaſſen.

— 369. Z. 2. l. m. ſt. Schlachte, Schlechte.

— 374. Z. 11. ſt. ins, im.

— 375. Z. 9. ſt. Schlacke, Lacht.

— 378. letzte Zeile, ſt. Arbeiter, Arbeiten.

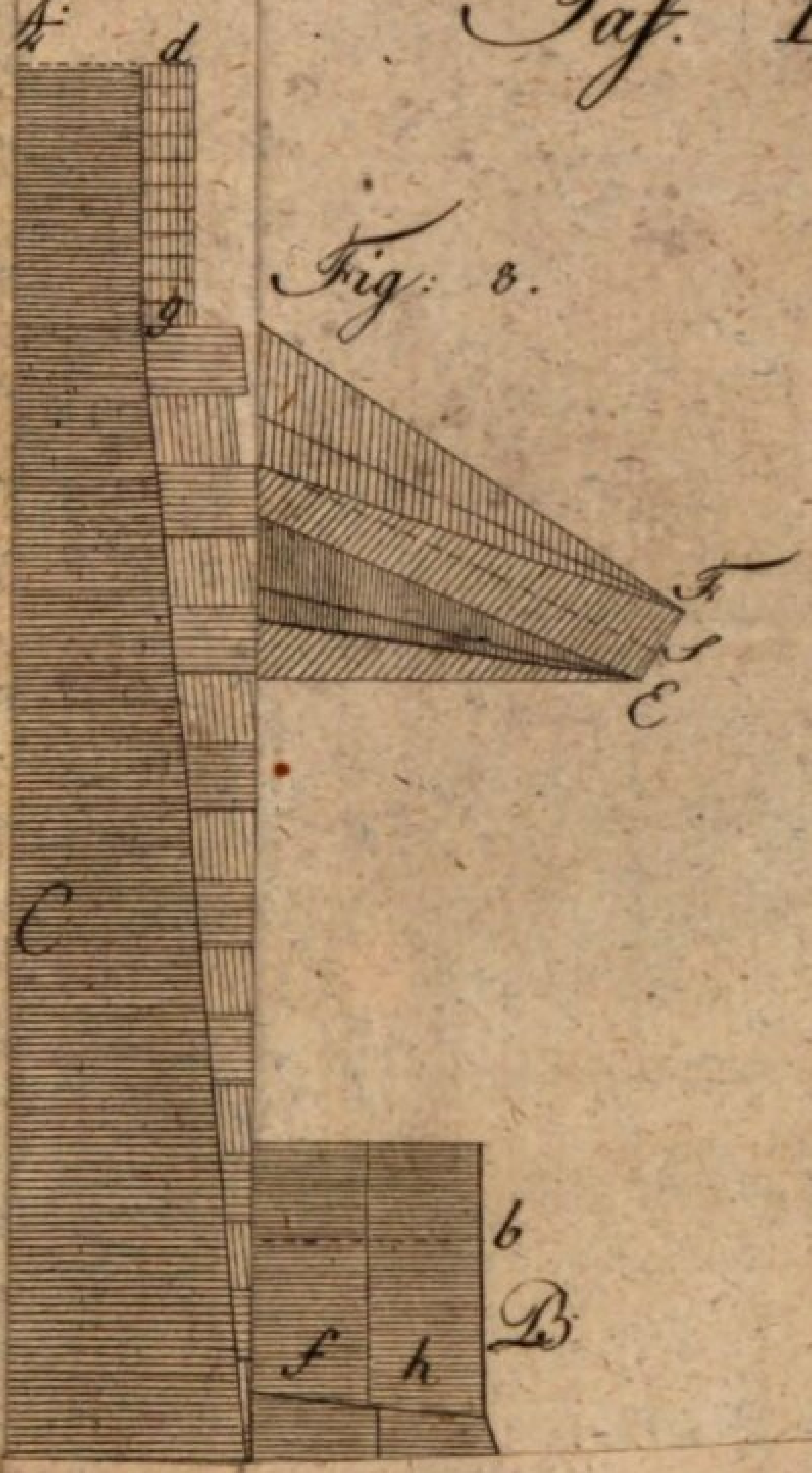
— 383. Z. 1. ſtreiche man werden weg.

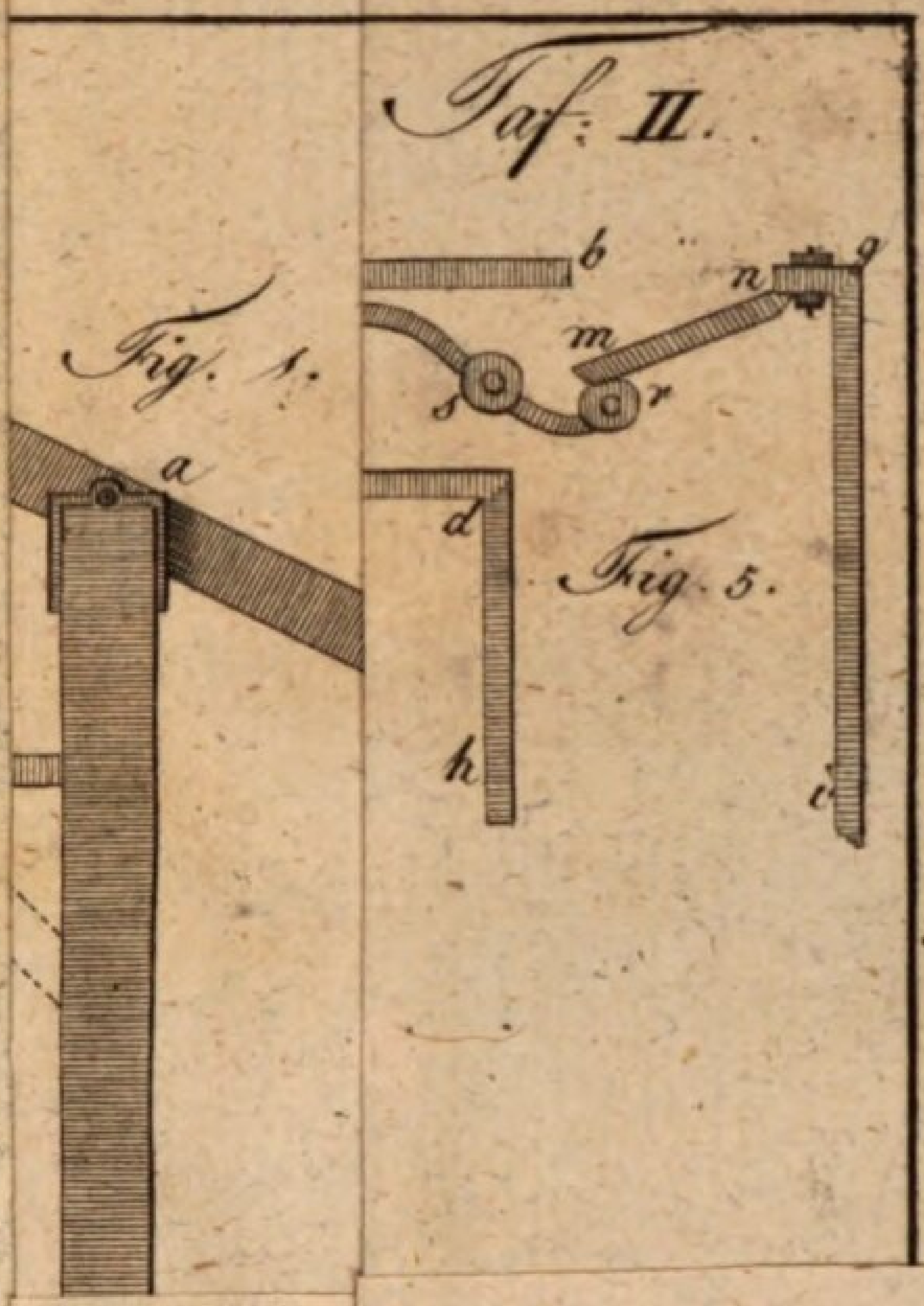
— 383. Z. 4. v. u. l. m. ſt. vor, von.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Taf. I.

Fig: 8.

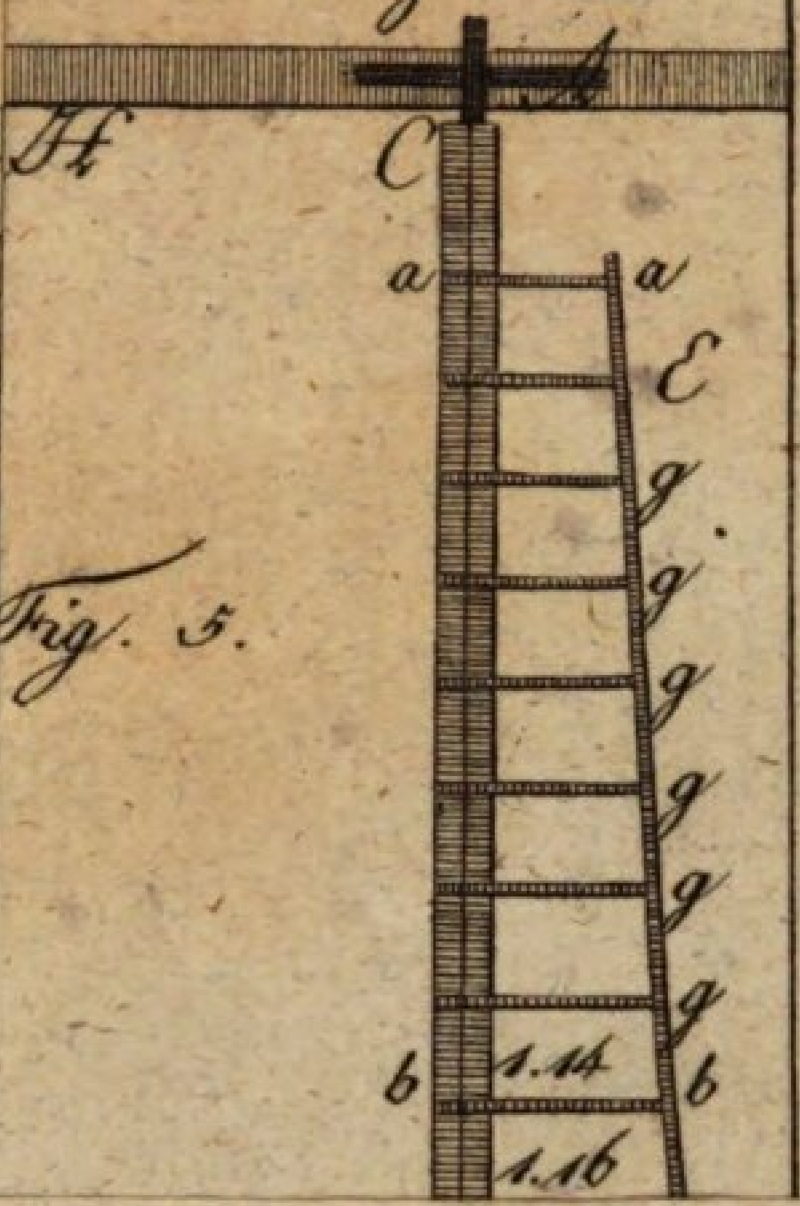



Taf: II.
Fig. 1.
Fig. 5.
a
b
d
h
i
m
n
q
r
s

Tafel III.

Fig. 1.

Fig. 5.

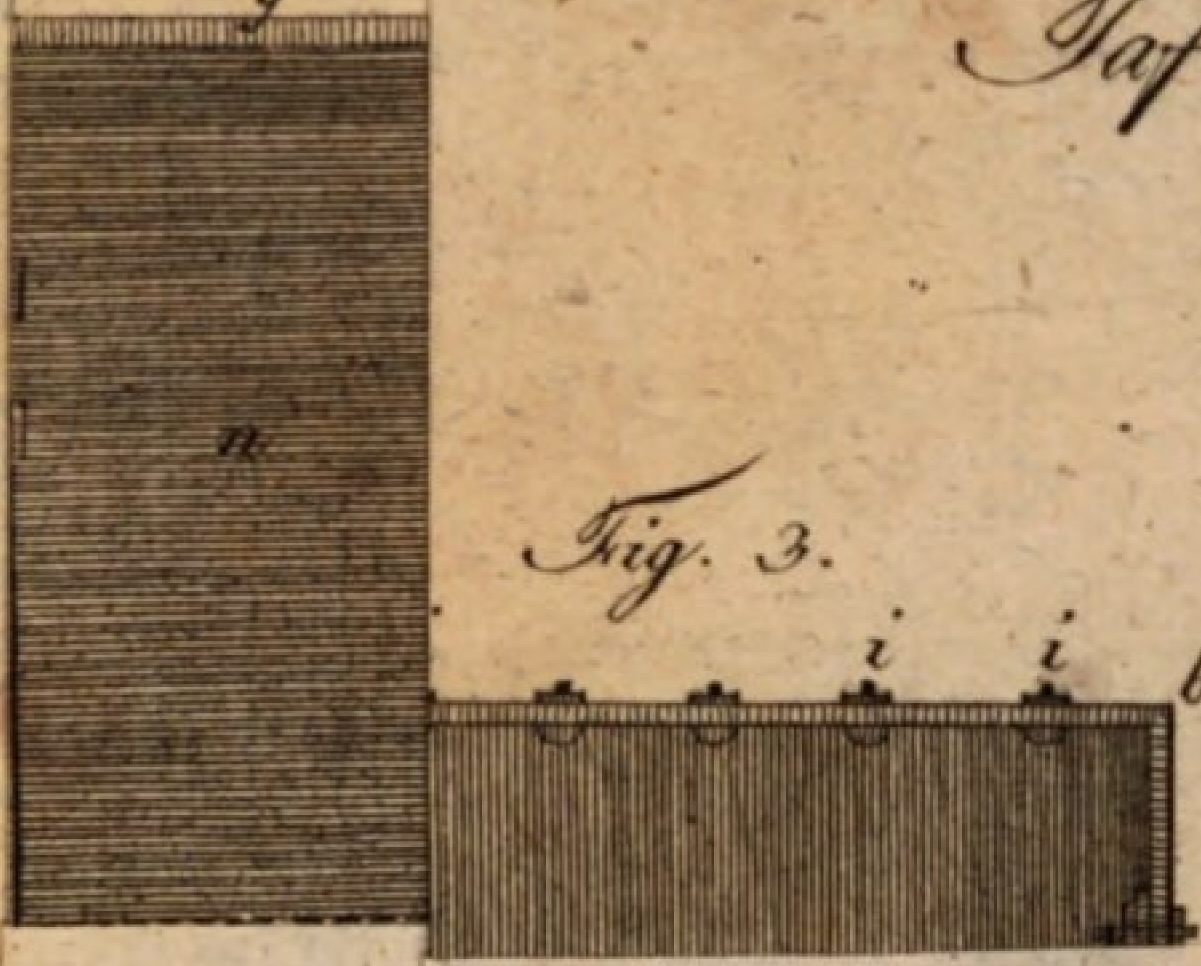


Taf. IIII.

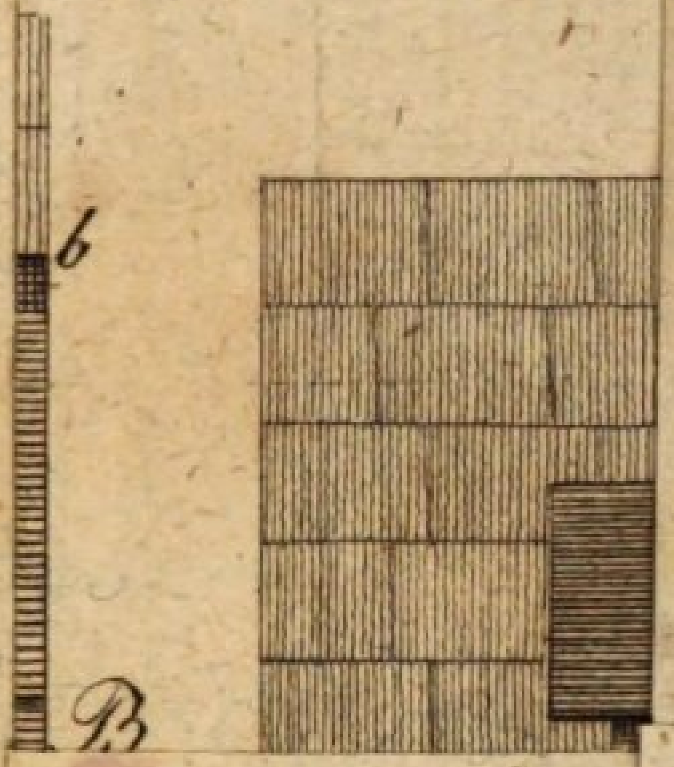
Fig. 4.

Taf. V.

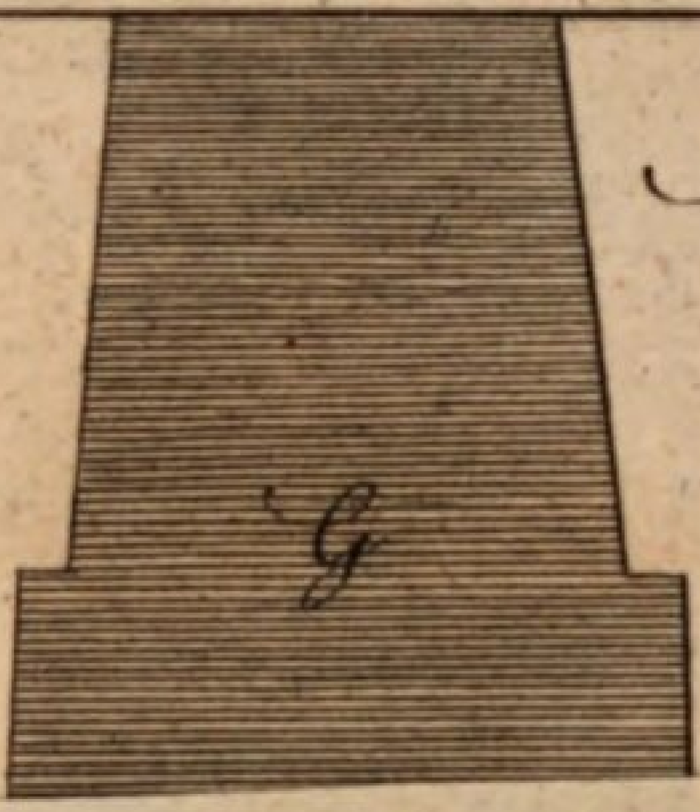
Fig. 3.



fel VI.



Tafel VII.



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Tiemann, Wilhelm Albrecht,

Systematische Eisenhüttenkunde mit Anwendung der neuern chemischen Theorie

Nürnberg 1801

BHS I C 121 a
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706160-9